# Zur Erdgeschichte.

## Geologische Studien

von

**Dr. Eugen Schneider,**

Rektor der k. Landwirthschafts-, Gewerb- und Handelsschule und Rechtsrath in Bamberg.

**Bamberg 1856,**

Druck von J. M. Reindl in Bamberg.

# Einleitung.

In einer Zeit, welche den Typus materieller Lebensauffassung täglich mehr zur Schau trägt und nur, um mit einem berühmten englischen Schriftsteller zu sprechen, Thatsachen und nichts wie Thatsachen verlangt, wird beim Erscheinen dieser Schrift als erste Frage entstehen: Wie kommt ein Jurist dazu, über Naturwissenschaften zu schreiben; da doch wahrlich Niemand, der sich über Naturerscheinungen belehren will, Juristen konsultiren wird, die man ja ohnehin als Vertreter der Unnatur zu betrachten gewohnt ist? Wir könnten zur Erwiederung nach den Göthe'schen Ansichten über Bescheidenheit leicht auf Göthe selbst hinweisen und auf andre große Staatsmänner, welche noch größere Dichter und Naturforscher gewesen; allein um sich auf solche Größen berufen zu können, müßte man vor Allem auch ein Stück hievon in sich tragen. Da dies nun wohlbewußtermassen nicht der Fall ist, so darf die aufgeworfene Frage nicht ignorirt werden und soll dieselbe ihre Beantwortung in Folgendem finden:

Der Verfasser dieser Schrift hatte die Studien hiezu bereits im Anfange der 1840er Jahre gemacht und sein erster Versuch fand eine öffentliche rühmende Anerkennung (v. K. B. Regierungsblatt 1844. Nro. 39. S. 710). Seitdem wurden diese Studien fortgesetzt, und da mich die allerhöchste Gnade Seiner Majestät des Königs auf den Posten eines Rektoratsvorstandes der hiesigen technischen Lehranstalten gestellt, so glaubte ich den Zöglingen derselben einige Lehren schuldig zu sein: daß nämlich trotz unserer materiellen Zeitrichtung unser Wissen sich über das sogenannte Brodstudium hinaus erstrecken müsse und solle, ohne dieses sebst zu vernachlässigen, und daß das Studium der Erde, unserer Mutter, jeder denkende Mensch von Rechtswegen betreiben muß und soll, wenn auch praktische Resultate in den Augen der Welt ihm nicht erblühen. Das eigene Bewußtsein, die liebe Muttererde wenigstens theilweise zu kennen, ist der süßeste Lohn. Zudem hat ein gefeierter französischer Schriftsteller wenigstens im Allgemeinen nicht Unrecht, wenn er verlangt, daß jeder gebildete Mensch die Grundideen jeder Wissenschaft kennen soll.

Zu diesen Hauptbeweggründen kommen noch folgende Erwägungen:

Es ist eine traurige, allerorts bestätigte Erscheinung, daß unsere Jugend nicht mehr die Lernlust, den Eifer und die Wißbegierde hat, die früheren Generationen innewohnten. Die Erscheinung ist unbestreitbar richtig und ihr Grund liegt zum größten Theil in der Richtung, welche leider in der Jetztzeit die herrschende zu werden droht, die ohne Beachtung der nothwendigen und naturgemäßen Uebergänge sofort zum Genusse drängt und eilt und nicht die Genüsse der Ruhe, des Friedens, der Unschuld, sondern die materiellen Genüsse als die wahren, richtigen und allein gültigen erklärt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß mit dem Umsichgreifen und mit dem Festwurzeln dieser Ansich-

ten in der Jugend alle hochherzigen und patriotischen Gefühle, alle edlen Gedanken und Handlungen verschwinden müssen und dem Egoismus die breiteste Grundlage errichtet, das Menschheitsideal und die Bestimmung des Menschen, Gott ähnlich zu werden, aber geradezu vernichtet wird.

Eine Motivirung der Verwerflichkeit dieser modernen Grundsätze liefert leider die neueste philosophische Schule des Materialismus mit ihren Vorkämpfern Vogt, Moleschott, Czolbe, Büchner rc. rc. selbst Dieselben lehren eine Naturauffassung, die nicht nur keinen Platz für einen außerweltlichen Gott läßt, sondern auch einen innerweltlichen weltordnenden Verstand nicht annimmt, vielmehr durch Stoffverbindungen und Stoffmetamorphosen allein diese reiche und gestaltenvolle Welt, in der alles so wunderbar in einandergreift, um sich zu ergänzen, erklären will; sie sprechen es unumwunden aus, daß es keinen Gott gebe und daß es mit dem Tode auch mit dem Menschen für immer aus sei; denn eine Unsterblichkeit der Seele bedürften und hofften bloß schwache Menschen u. s. f. und fragt man mit Dr. Mantis:

„Und hoffst du nicht, wenn Alles fällt
Zu nützen noch der großen Welt?"

so lautet die Antwort:

„Ach ja! denn als der Weisen Jünger
Sagt ihr, daß so wir einst zerstieben,
Am Ziel sei unser Hoffen, Lieben,
Wenn trefflich dienen wir — als Dünger!"

Der Kampf, den die neuere Philosophie eingegangen und vielmehr hervorgerufen hat, wird in die größten wissenschaftlichen, kirchlichen und politischen Probleme der Gegenwart eingreifen und, wenn nicht Alles trügt, die Völker und insbesondere das deutsche Volk in ihren tiefsten Tiefen aufwühlen. Keine Woche vergeht, bemerkt hierüber die Augsburger allgemeine Zeitung, in welcher nicht Aufsätze, Flugschriften und selbst bogenreiche Bücher über den modernen Materialismus sich im Buchhandel verbreiten. Dies sind jedoch alles nur erst Vorpostengefechte, welche einen neuen, noch nicht dagewesenen Kampf vorbereiten, der den bevorstehenden ungeheuren socialen Kämpfen vorausgehen und diese begleiten wird. Offenbar steht eine dritte Periode in der geschichtlichen Entwicklung des wissenschaftlichen Abtheismus und Materialismus bevor, wenn wir als erste Periode den vorzugsweise in England von Loke im 17. Jahrhundert ausgegangenen, als zweite den durch Voltaire und die französischen Encyclopädisten im vorigen Jahrhundert ausgebildeten Sensualismus betrachten. Von Beiden wird sich die vorzugsweise von Deutschland getragene Bewegung durch die viel realere Grundlage und Stütze im Gebiete der Naturwissenschaften und die viel tiefer in die Massen und die niedrigsten Schichten der Gesellschaft eindringenden Ansichten auszeichnen."

Wir werden darauf zurückkommen, aus welchen Gründen der moderne Materialismus so gerne vom wissenschaftlichen Gebiete abspringt und sich dem Volke in die Arme wirft, citiren aber hier über die wissenschaftliche Befähigung dieser „Ritter vom Posphor-Geiste" eine treffliche Aeußerung Justus v. Liebig's in seinem ausgezeichneten Vortrage über unorganische Natur und organisches Leben: „Nur mangelhafte Kenntniß der unorganischen Kräfte ist der Grund, warum von manchen Männern die Existenz einer besondern in den organischen Wesen wirkenden Kraft geläugnet, warum den unorganischen Kräften Wirkungen zugeschrieben werden, die ihrer Natur entgegengesetzt sind, ihren Gesetzen

widersprechen ꝛc. ꝛc. Wenn man die Personen ins Auge faßt, von denen jene Meinungen verfochten werden, so bemerkt man zugleich, daß sie Fremdlinge sind in den Gebieten, welche die Erforschung chemischer und physikalischer Kräfte zur Aufgabe haben; kein kompetenter Chemiker oder Physiker hat ihnen jemals beigestimmt. Und wenn man unsere großen Physiologen fragt, denen wir die Entdeckungen von Thatsachen verdanken, auf welche die Läugner der Lebenskraft ihre Behauptungen stützen, so wird man die Antwort erhalten, daß diese Meister der Wissenschaft solche Behauptungen und Schlüsse weder für begründet noch für gerechtfertigt ansehen. Es sind die Meinungen von Dilettanten, welche von ihren Spaziergängen an den Grenzen der Gebiete der Naturforschung die Berechtigung herleiten, dem unwissenden und leichtgläubigen Publikum auseinander zu setzen, wie die Welt und das Leben eigentlich entstanden, und wie weit doch der Mensch in der Erforschung der höchsten Dinge gekommen sei; und das unwissende und leichtgläubige Publikum glaubt ihnen und nicht den Naturforschern, wie es an die wandernden, schreibenden, sprechenden Tische und an die besondere Kraft im alten Holze und nicht an die Naturforscher geglaubt hat."

Hieraus ergibt sich zugleich die Beantwortung einer höchst praktischen Frage: wie einer niedern d. h. geistläugnenden Naturbetrachtung, die durch populäre Schriften viel verbreitet wird, entgegenzuwirken sei? Sie lautet kurz und einfach dahin: Der halben Wissenschaft muß die ganze entgegengesetzt werden!

Den Weg zur Bekämpfung selbst hat uns bereits Sokrates gelehrt, wie Dr. Michelis in seiner Schrift: „Der Materialismus als Köhlerglaube", in ergreifender Weise, wie folgt, ausführt:

„Gegen die Mitte des Platonischen Phaedon, da wo die Spannung des Dialogs ihren Höhepunkt erreicht, findet sich eine wunderbar schöne Stelle, die in naher Beziehung zu stehen scheint zu der Stimmung, in die wir in diesem Augenblicke durch den von den Materialisten auf Grund der exakten Naturforschung gegen die Wahrheit nicht allein der geoffenbarten Religion, sondern auch des ganzen höheren Bewußtseins des Menschen erhobenen, so unumwundenen Kampf uns versetzt sehen.

Sokrates hat im Angesichte des nahen Todes mit hinreißender Ueberzeugungskraft seine Gründe für die Unsterblichkeit der Seele dargelegt; schweigend sitzen die übrigen Schüler und er eine geraume Zeit lang da, im Nachsinnen versenkt über die hohe, neu in ihnen befestigte Wahrheit; nur Simmias und Kebes, die unermüdlichen Zweifler sprechen leise miteinander und offenbaren, aufgefordert von Sokrates, ihre noch nicht gelösten Bedenken, die der Art sind, daß sie den ganzen bisherigen Beweis des Sokrates mit einem Male zu vernichten scheinen. Allgemeiner lauter Unwille giebt sich kund im Kreise der gereizten Schüler. Sokrates allein, obwohl tief erregt, bleibt ruhig und spricht dann, ehe er sie widerlegt, das schöne Wort:

„Vor Allem, Freunde, lasset davor uns hüten, daß wir nicht Hasser der Untersuchung werden in der Weise, wie einige zu Menschenhassern zu werden pflegen. Zu Menschenhassern nämlich werden sie dadurch, daß sie zu viel Gutes bei den Menschen voraussetzen und dann, wenn sie diese Erwartungen im Leben getäuscht finden, den Glauben an die Menschheit überhaupt verlieren. So lasset auch uns nicht der Erörterung überdrüssig werden, wenn der Beweis noch mangelhaft erschien, und nicht das Vertrauen auf die Wahrheit überhaupt verlieren; das Mangelhafte des Beweises aber wollen wir, wenn wir können, zu ergänzen und zu verbessern suchen."

So der große Sokrates, als es sich um den Beweis für die Unsterblichkeit der Seele handelte,

der Seele, bezüglich welcher der moderne Sterblichkeitsapostel Karl Vogt verlangt, daß man sie ihm zeige, daß man den Sinn von ihrer Existenz überzeuge, daß man sie sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen könne. Armer Karl Vogt! also dann erst kannst Du an die Seele, an die unsterbliche Seele, glauben, wenn Du sie essen, trinken und schnupfen kannst? Allein trotz allen Bemühungen wird Deine Hoffnung, sie durch Mikroskop, Skalpell und Pincette wegzudemonstiren, nicht erfüllt werden, so wenig als Dein süßer Wunsch je erreicht werden wird, das Skalpell im Riesenteleskope Deiner kühnen Ideen, zum allbeherrschenden Scepter in der Vergrößerung als Messer der Guillotine zu machen, deren "gesteigerte Wirkung, wesentliche Aenderung und Verbesserung durch Verbindung mit der Dampfmaschine" Du so sehr ersehnest.

Solange der Materialismus sich lediglich auf dem rein theoretischen Felde der Wissenschaft bewegt, insofern man das anzunehmen für möglich halten kann, mag er nach altem Rechtsgrundsatze immerhin gehört werden; denn er hat alsdann sogar sein Gutes, da er uns aus sophistischen Träumereien und phantastischen Hypothesen zum nüchteren, wohlberechtigten Realismus führen kann; allein sobald die Tendenz so klar, wie dies in den neuesten materialistischen Schriften der Fall ist, hervortritt, daß man ihn populär machen, d. h. daß man ihn als Mittel zur Massenbearbeitung benützen will, daß man nach verunglückter Weltpolitik den Völkern und insbesondere dem "dummen" deutschen Volke, wie Karl Vogt uns bekomplementirt, eine unglückliche Weltanschauung aufoktroiren will, um auf den Trümmern des Gottglaubens die früheren politischen Luftschlösser neuerdings aufzubauen: alsdann ist es Pflicht, heilige Pflicht jeden Mannes in jeder Wissenschaft, wo und wann es möglich ist, sein Schärflein dagegen in die Wagschale zu legen.

Die Naturforscher par excellence, unter diesen der größte Chemiker der Gegenwart, Justus v. Liebig haben ihr vernichtendes Votum bereits abgegeben, die Theologie (Dr. Fabri in seinen "Briefen gegen den Materialismus;" Dr. Michelis in seiner Schrift: "der Materialismus als Köhlerglaube ꝛc. ꝛc.") hat sich entschieden geäußert und die Juristen und Gesetzgeber haben vollen Grund, ihr Veto gegen die Ansicht Moleschott's (u. A.) einzulegen, welcher jeden Verbrecher als Kranken behandelt wissen will, da es nach ihm einen freien Willen nicht giebt, sondern der Gedanke eines Menschen nichts weiter ist, als das jeweilige Produkt des in ihm eben vorgehenden Stoffwechsels oder, um es trivial auszudrücken, das Excrement dessen, was er gerade gegessen oder getrunken hat.

Wir haben bereits erwähnt, daß der Materialismus auch sein Gutes haben kann, und wir bejahen dies wiederholt. Er gleicht der Posaune, die uns vom Schlafe weckt und zur Bekämpfung und zur Ausrottung solcher weltmörderischen Ideen im Interesse alles dessen, was uns theuer und heilig ist, anspornt. In unsrer Zeit, wo die Schlagwörter: "Pietist und Reaktionär" an der Tagesordnung sind und im Munde gewisser Aufgeklärten als zweites Wort nicht fehlen dürfen, werden Manche beide Prädikate dem Verfasser dieser Zeilen nicht allzu sparsam zuwenden; nicht um dies abzuhalten, sondern um zu zeigen, daß auch unbestritten freisinnige Männer über die neueste materialistische Richtung den Stab brechen, Männer, denen die freie unabhängige Forschung, der vor einigen Tagen Alexander v. Humboldt wiederum entschieden das Wort redete, Ernst, heiliger Ernst ist, diese Richtung höchst bedenklich finden: verweisen wir auf die beherzigenswerthen Worte Julian Schmidt's, des Verfassers der Geschichte der deutschen Literatur im 19ten Jahrhundert, der sich über den philosophischen Radikalismus in der Naturwissenschaft dahin ausspricht:

„Die Naturwissenschaft hat im Laufe eines Menschenalters einen Aufschwung genommen, der Alles, was die früheren Jahrtausende geleistet, hinter sich zurückläßt, und was sie entdeckt, hat sogleich eine Anwendung auf das praktische Leben gefunden. Sie hat daher alles Recht, stolz zu sein; aber es läßt sich nicht längnen, daß dieser Stolz zuweilen in der Form eines jugendlichen verwegenen Uebermuthes auftritt. Gründliche Gelehrte und geistvolle Männer, wie Jakob Moleschott und Karl Vogt, stellen uns das Leben in einer Färbung dar, die hart an Cynismus grenzt und die früheren Systeme von Hollbach und Helvetius weit hinter sich läßt; und auch die anderen Philosophen, die weniger in die Parteikämpfe verwickelt sind, finden ein unschönes Behagen darin, den Menschen einen wandelnden Ofen, eine sich selbst heizende Lokomotive, das Herz ein Pumpwerk zu nennen u. s. w. An sich ist der Materialismus der Naturwissenschaft durchaus berechtigt; denn sie hat es nur mit der Materie zu thun; aber bedenklich ist es, wenn sie mit ihren endlichen Kategorien in das sittliche Gebiet übergreift. Auch hier ist die Reaktion gegen die alte Naturwissenschaft wohl begreiflich, der Abscheu gegen hohlklingende Worte, die nur das Nichtwissen verdeckten, z. B. Lebenskraft, Dynamik, Polarität u. s. w. Die neuen Naturforscher schritten auf dem einzig richtigen Weg fort und entdeckten durch scharfsinnige Combinationen mühsamer und sorgfältiger Beobachtungen ungeahnte Naturgeheimnisse. Sie lös'ten jene Abstraktionen in physikalische und chemische Gesetze auf und im Rausch dieser Entdeckungen entstand ein fieberhaftes Treiben, eine Virtuosität der Zersetzung, die zuletzt wieder auf ein Spiel des Witzes hinauskam. . . . Das Wissen soll unbeschränkte Freiheit für sich in Anspruch nehmen; aber es soll nur mit der größten Vorsicht sich auf das Gebiet des Glaubens wagen; denn der Glaube darf allerdings ein abgesondertes Gebiet neben dem Wissen beanspruchen, weil er einen ganz verschiedenen Gegenstand hat. . . . Die höchsten sittlichen Ideen zeigen sich nur in der Form des Glaubens wirksam, und wenn diese auch allerdings eine unmittelbare Beziehung zur Intelligenz haben muß, und wenn es auch die höchste Aufgabe der Philosophie bleibt, diese Beziehung aufzudecken, so darf doch der Glaube an das Sittengesetz nicht deshalb von dem subjektiven Belieben halbgebildeter Menschen abhängig gemacht werden, weil sie sich Philosophen nennen. . . .

Es ist im Interesse der Wahrheit und der Freiheit, daß dem jetzt einbrechenden Materialismus, welcher mit der Läugnung des Uebersinnlichen in der Erscheinungswelt, auch die Läugnung der übersinnlichen Ideen in der moralischen Welt verbindet, ein sehr ernsthafter Widerstand geleistet werde."

Dieser Widerstand ist um so mehr erforderlich, als ohne solchem die Ueberstürzungen riesige Fortschritte machen und vorerst das Studium der Naturwissenschaften selbst miskreditiren würden. Oersted warnt mit Recht in seinem vorzüglichen Werke: „Der Geist in der Natur" die Aufklärungsmänner, welche in ihrer Hast und Selbsttäuschung meistens nur Furcht und Erbitterung auf jener Seite hervorrufen, deren Weltanschauung mit ihrem Gottesbewußtsein verbunden ist.

Wenn auch, um mit Cardinal Wiseman zu reden, die Religion nichts von dem wohlberechtigten Fortschritte menschlicher Gelehrsamkeit zu fürchten hat, demnach um so weniger vom Unglauben, der ein Rückschritt ist, und wenn Oersted nachweist, daß die Naturwissenschaft oft Unglauben veranlasst habe, dies aber eben nur durch Mißbrauch derselben geschehen sei: so thut doch wie ausgeführt vorzüglich im Interesse der freien Forschung ein energischer Wissenschaftsdamm noth, um nicht andere allgemein drückende Fesseln kommen zu sehen; denn Virchow, welchen Karl Vogt, obwohl mit Unrecht, wiederholt als Gesinnungsgenossen citirt, während derselbe selbst das Bekenntniß abgelegt hat: daß weder

die Thatsache des Bewußtseins auf materialistische Weise erklärt, noch das Räthsel der Schöpfung gelöst werden könne, sagt, daß in der That die materialistischen Schlußfolgerungen aus den naturwissenschaftlichen Erfahrungen nichts weniger als beruhigend für den gegenwärtigen Zustand der Dinge lauten und oft genug dazu benutzt worden seien und benutzt werden können, den Umsturz des Bestehenden zu predigen.

Es wird gut sein, bei dem zu liefernden Nachweise der Unabhängigkeit des menschlichen Geistes von der materiellen Natur nachzufragen, wie denn die großen Meister, welche die Naturwissenschaften am meisten auf ihren jetzigen Höhepunkt gebracht, über diese große dem Menschen wichtigste Frage gedacht haben. In der Beilage 85 der Augsburger Allgemeinen Zeitung hat ein tiefer Denker unter dem Titel: „Ueber einige Hauptprobleme der Naturwissenschaft“ eine interessante Zusammenstellung gemacht, der wir folgendes entnehmen:

Copernicus, der Gründer der neuern Astronomie, setzte sich selbst eine Grabschrift, worin sich die Demuth des großen Entdeckers merklich verschieden von dem Selbstbewußtsein mancher Epigonen ausspricht. Kepler, der große Denker und der große Mensch, vor dem sich jeder Naturforscher gern beugen wird, der die Bahnen der Planeten zuerst erkannte, schrieb, nachdem er sein Werk von „der Harmonie der Welten" vollendet, am Ende dieses Buchs: „Ich danke dir, mein Schöpfer und mein Herr, daß du mir diese Freuden an deiner Schöpfung, dieß Entzücken über die Werke deiner Hände geschenkt hast. Ich habe die Herrlichkeit deiner Werke den Menschen kundgethan, so weit mein endlicher Geist deine Unendlichkeit zu fassen vermochte. Wo ich etwas gesagt, das deiner unwürdig ist, oder nachgetrachtet haben sollte der eigenen Ehre, das vergib mir gnädiglich;" und an einem Orte: „Der Tag ist nah, wo man die reine Wahrheit im Buch der Natur wie in der heil. Schrift erkennen und über die Harmonie beider Offenbarungen sich freuen wird." Wie er die Unabhängigkeit des Geistes von der materiellen Natur ansah, davon zeugt auch seine von ihm verfaßte Grabschrift:

„Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras;
Mens coelestis erat, corporis umbra jacet.“

Newton's streng christliche Grundsätze sind bekannt. Um von Neueren (nicht von Lebenden) zu reden, so spricht Sir Humphry Davy „in den letzten Tagen eines Naturforschers“ („Consolations in travel“) seinen Glauben an die Unzerstörbarkeit der menschlichen Persönlichkeit an vielen Stellen aus, wovon wir nur eine anführen: „Der Einfluß der Religion überlebt alle irdischen Freuden; er nimmt zu an Kraft, während die Organe altern und der Körper seiner Auflösung entgegengeht; sie gleicht dem hellen Abendstern am Horizont des Lebens, der, wie wir sicher sind, in einer andern Zeit Morgenstern wird, seine Strahlen durch Schatten und Dunkel des Todes sendet.“ (S. 240.)

Oersted, welcher durch seine Entdeckung des Verhältnisses des Magnetismus zur Elektricität (1820) einen neuen Blick in den Zusammenhang der Weltkräfte gethan, sagt in seinem „Geist der Natur:" Es liegt im Wesen der Forschung, das Ewige in den Dingen zu suchen; und er sucht zu zeigen, „wie das eigene Wesen der Wissenschaft fordere, daß ihre Cultur sich zur Religion entwickle.“ In einer Rede sagt er: „Ein unsterblicher Nachruhm ist ein großer Gedanke, ist des Schweißes der Edlen werth. Wenn aber die Unsterblichkeit des Namens nicht von einer höheren Unsterblichkeitshoffnung getragen würde, wenn sie nicht ein irdischer Wiederschein eines ewigen Lebens wäre, was wäre sie dann anders als ein leeres Luftgebilde, ein Schatten der von keinem Körper käme, ein Regenbogen ohne Verheißung, welcher durch die Tropfen der irdischen Materie uns keinen Glanz des höhern Lichtes zeigte?“

Es ließen sich noch viele Beispiele von bedeutenden Naturforschern anführen, die von der Unzerstörbarkeit des menschlichen Geistes fest überzeugt waren. Von zwei Männern, welche um die Naturwissenschaft die größten Verdienste hatten, kann der erwähnte Autor es auf das bestimmteste behaupten, von Ampère und Kielmeyer. Ampère hatte eine feste religiöse Ueberzeugung und sprach sich oft darüber aus gegen den Verfasser dieser Zeilen, zu der Zeit, als er ihn mit seinen großen Entdeckungen über dynamische Electricität bekannt machte. Als ihm 1836 auf seinem Sterbebett ein Freund eine Stelle aus der Nachfolge Christi vorlesen wollte, sagte er: er wisse das Buch auswendig. Dieß waren seine letzten Worte. So erzählt Arago in seinen hinterlassenen Schriften. Kielmeyer drückte in dem letzten Gespräch, das er er mit dem Verfasser des hier im Auszuge mitgetheilten Aufsatzes hatte, seine Ansicht über die unzerstörbare Natur des menschlichen Geistes so aus: „Es geht beim Menschen Vieles und schon im Alter (auf sich zeigend) verloren; aber Alles, was dem menschlichen Geist wesentlich angehört, ist auch wieder bemerkbar."

Tief und schön sagt der große Dichter Göthe, der auch eine bedeutende Stelle in der Wissenschaft als Naturforscher einnimmt: „Ich möchte keineswegs des Glückes entbehren, an eine künftige Fortdauer zu glauben; ja ich möchte mit Lorenzo von Medici sagen, daß alle diejenigen auch für dieses Leben todt sind, die kein anderes hoffen. Ein zweiter Dichter des Faust, der unglückliche Nikolaus Lenau, schrieb (nach Dr. Frankl's Biographie) obwohl Dichter des Weltschmerzes und der innern Zerrissenheit und deshalb Idol der Materialisten, folgende Zeilen: „Ich fühlte, daß die Kluft zwischen dem Leben des Menschen und der ihm kalt gegenüberstehenden Natur eine unausfüllbare ist und daß die Creatur eines Mittlers bedürfe, damit sie nicht verzweifle und vergehe."

Soviel im Allgemeinen zur Verständigung über Absicht und Stellung und nun noch einige Worte über den Gegenstand nachfolgender Schrift selbst, deren Tendenz wir in Vorliegendem vorausgeschickt wissen möchten.

Die Frage, ob die Erde aus Wasser oder aus Feuer entstanden sei, war seit Jahrtausenden bereits Gegenstand eifriger Forschung, und die Theorien, die bei der Beantwortung in dem einen oder dem andern Sinn aufgestellt wurden, sind zahllos. Nachstehende Schrift will nun, was schon der Titel andeutet, keineswegs den vielen Schöpfungstheorien der Erde eine neue hinzufügen, sondern vielmehr eine Art Geschichte der bereits vorhandenen liefern, letztere sichten und die wichtigsten und für die Wissenschaft erfolgreichsten mit Gründen und Gegengründen aus den Schriften ihrer Wortführer beleuchten, überhaupt über das reiche Material eine klare Uebersicht verschaffen und die riesigen Fortschritte der geologischen Wissenschaft in diesem Jahrhundert darlegen, welche weit entfernt ist, dem berechtigten Glauben der Völker den Boden zu entziehen, eher beigetragen hat und noch beiträgt, solchen zu befestigen und die vermeintlichen Widersprüche mit der hl. Schrift zu klären. Ob diese Aufgabe zeitgemäß ist, darüber berufe ich mich auf die günstig lautenden Aeußerungen Cotta's, Quenstedt's und Burmeister's, welch Letzterer eine Geschichte der Ansichten und Meinungen, welche man von den Schöpfungshergängen bisher gehabt hat, für interessant und wichtig hält, da in einer Geschichte der Schöpfung der Erde selbst bei der Größe der Aufgabe eine solche Abschweifung nicht gestattet sei, sondern man sich vielmehr mit dem Resultate begnügen müsse, daß die in jeder Zeit aufgestellte Lehre auf zwei Grundansichten zurückgeführt werden können, deren Unterschiede man mit den Benennungen von Neptunismus und Vulkanismus zu bezeichnen pflege.

Hiezu kommt noch ein weiterer Gesichtspunkt. Er liegt nämlich ein süßer Zauber für den Menschengeist in der Erforschung der Vergangenheit seines eigenen Daseins. Tauchten wir mit den anderen zahllosen Schöpfungen auf aus der Nacht eines Nichtseins durch jenes allmächtige „Werde" oder gingen andere Schöpfungen vorher, welche erst den Erdball zur Wohnstätte für uns bereiteten, und welche Kräfte wirkten dabei mit? War es das unermeßliche Wasser, aus dem sich die Schichten unserer Erdkugel niederschlugen oder das mächtige Feuer, welches die verschiedenen Revolutionen unseres Erdballs verursachte, oder waren noch andere Kräfte hiebei thätig? Leicht häufen sich die Fragen; aber immer schwerer wird ihre Lösung; denn immer schwieriger schürzt sich der Knoten. Wo die Quellen der Geschichte in der Kindheit der Völker versiegen oder nur in mährchenhaft zaub'rischem Schimmer sprudeln, da wird die Antwort auf unsere wißbegierigen Fragen stets verwickelter und die vermeinte Lösung zweifelhaft. Wir wollen deshalb dem alten Worte folgen: „Wo Menschen schweigen, müssen Steine reden!" Denn täglich bestätigt sich dies auf's Neue. Ja, sie reden zu uns, die Steine und Felsen die Berge und Thäler; aber jedes hat seine eigene Sprache, die der Forscher ihnen mühsam entlauschen muß. Und diese Sprachenkenntniß, die Entzifferung der Hieroglyphen, welche die Natur ihren Denkmälern eingeprägt hat, versucht die Geologie, die rastlos unermüdliche, welche unter harten Kämpfen der Vergangenheit abstreitet, was diese unter einem beinahe undurchdringlichen Schleier verborgen hält. Die Geologie, welche der Geschichtsforschung die Fackel abnimmt, wie ein großer Geognost sich ausdrückt, um da noch vorzudringen, wo diese allmählich in Mythen entschlummert und begierig nach Befriedigung mit dem Hammer in das Innere der Erde hinabsteigt und das, was sie hier oben nicht findet, beim düstren Schein des Grubenlichtes aus dem hartnäckigen Gesteine klopft, — sie kann uns zur Lösung unserer Aufgabe verhelfen. Möge dieser Versuch hiezu um der Sache willen Wohlwollen bei Allen finden, die sie lieben und verehren!

„Le vaste édifice des sciences physiques s'élève s'agrandit, s'embellit même par des essais imparfaits qui fraient le chemin à des travaux plus approfondis, par des systèmes qui, en se détruisant les uns les autres, fertilisent par leurs débris même le champ de la science; mais sourtout par des observations qui, même en se contredisant, peuvent servir à faire entrevoir la verité aux esprits propres à la demêler.

Malte-Brun.

Die älteste Urkunde, die wir von der Schöpfung der Erde haben, findet sich in dem ersten Kapitel der Genesis. In seiner einfach erhabenen Weise erzählt **Moses**, wie das Licht, ohne welches kein organisches Wesen gedeihen kann, zu allererst entstand, wie die Gewässer sich zertheilten, wie sie theils Wolken bildeten, theils hier unten als unabsehbares Meer Alles bedeckten. „Und Gott sprach“ fährt er in seiner Entwicklung der Schöpfungsgeschichte unsrer Erde fort, „es sammle sich das Wasser, so unter dem Himmel ist an einen Ort und es erscheine das Trockene. Und also geschah es. Und Gott nannte das Trockene Erde und die Sammlungen der Wasser nannte er Meere. Und Gott sah, daß es gut war.“ Er erzählt dann weiter, wie sich hierauf das organische Leben regte, wie Gräser und Kräuter, die sich besamen, aus der Erde aufgingen und fruchtbringende Bäume; wie Sonne, Mond und Sterne, die in den ältesten Perioden mit Dünsten angefüllte Atmosphäre durchbrechend, sich in ihrer Pracht zeigten, wie nach und nach immer höher organisirte Wesen entstanden und wie endlich, als die Krone der Schöpfung, der Mensch aus der schaffenden Allmacht Hand hervorging.[1]) — Die Alten legten dem Wasser einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Erdrinde bei.

---

[1]) Sowie die Geologie auf der einen Seite das Verdienst hat, uns gelehrt zu haben, daß wir uns an den Geist der heiligen Schrift zu halten haben, so hat sie auch auf der andern Seite auf's Klarste dargethan, wie wir uns ebenso wenig im vorliegenden Falle an ihren buchstäblichen oder wörtlichen Inhalt binden können, sondern daß wir auch hier von derjenigen Freiheit des Geistes Gebrauch machen sollen, die uns der Schöpfer als eine seiner besten Gaben verlieh. So ausgelegt enthalten die Worte der Schrift eine des Weltregierers vollkommen würdige Darstellung dee Schöpfung und man erstaunt üher den Einklang, worin dieselbe mit den Lehren der Geologie stebt, wenn man gesehen, wie es erst mit den Erfahrungen ganzer Jahrtausende ausgerüsteten Männern des achtzehnten und neunzehnten Jahrhunderts gelungen, einige von den Wahrheiten zu beweisen, die schon Moses seinem Volke lehrte. Wir erlauben uns nur einige wenige Aeußerungen ausgezeichneter Gelehrten und Geologen gegen diejenigen anzuführen, welche die ganze Schöpfungsgeschichte (neuerdings Vogt in der Schrift „Köhlerglaube und Wissenschaft“ S. 83 u. a.) Mosis bloß als einen Mythus der Hebräer betrachten. Adr. Balbi schon sagt darüber in seinem (Atl. Anogr. Mappem. 1.): „Aucun monument, ni historique ni astronomique, n'a encore dementi les livres de Moïse, . . . avec lesquels au contraire tous les résultats obtenus par les plus savants Philoloques et par les plus profonds géomètres s'accordent d'une manière merveilleuse.“. — Moïse, sagt Cuvier (in seinem discours sur les revolutions du globe) nous a laissé une cosmogonie, dont l'exactitude se vérifie chaque jour d'une manière admirable.“ Und Marcel de Serres, einer der größten lebenden Geologen Frankreichs ruft begeistert in seiner Cosmogenie de Moïse comparée aux faits geologiques p. 222. aus: „Le langage de la tradition est — il démenti par les faits les plus constants et les plus avérés? Non, mille fois non! la science tient à cet égard

Das Wasser ist nach den Traditionen der Chinesen und Egypter das älteste Element. Indische Sagen erzählen, das Wasser sei des Schöpfers erstes Werk gewesen; und sogar die Bewohner der neuen Welt, Mexikaner und Peruaner nennen das erste Weltalter das Zeitalter des Wassers. Die Griechen, bei deren frühesten Bildung man den Einfluß der Egypter wegen Mangel an sicheren Quellen nicht genau bestimmen kann, glaubten, daß alle Dinge ursprünglich in eins verschlungen waren, oder wie **Ovid** es ausdrückt:[2])

**Unus erat toto naturae vultus in orbe,**
**Quem dixere chaos, nudis indegestaque moles;**
**Nec quidquam, nisi pondus iners.**

Bei den ältesten Dichtern findet sich dieser Gedanke. So singt **Orpheus**[3])

*— —ὥσ γαῖα καὶ οὐρανὸς ἠδὲ θάλασσα*
*τὸ πρὶν ἐπ' ἀλλήλοισι, μιῇ συναφηρότα μορφῇ*
*Νείκεος ἐξ ὀλοοῖο διέκριθεν ἀμφὶς ἕκαστα.*

Auch **Hesiod** in seiner Theogenie:

*ἤτοι, μὲν πρώτιστα χάος γένετ' αὐτὰρ ἔπειτα*
*γαῖ' εὐρίστερνος, πάντων ἕδος ἀσφαλὲς αἰεί.*

Das Wasser, glauben sie, sei nun bei der Bildung alles Andern vorzüglich oder allein wirkend gewesen. So führt **Plato** im Kratylus folgende Verse des Orpheus an.

*Ὠκεανὸς πρῶτος καλλιῤῥόον ἦρξε γάμοιο,*
*Ὅς ῥα κασιγνήτην ὁμομήτορα Τηθὺν ὄπυιεν.*

Und an eben derselben Stelle macht Plato den Homer zu einem Neptunisten, wegen des 302 Verses der Iliade Buch **XIV.**[4]) Thales von Milet (im 7. Jahrh. v. Chr.) war der Erste, der bestimmt aussprach, das Wasser (*τὸ ὕδωρ*) sei der Urstoff (*στοιχεῖον*).[5])

**Xenophanes** von Kolophon (im 6ten Jahrhundert v. Chr.) nahm an, es sei das Festland früher Meeresgrund gewesen, und Herodot (im 5ten Jahrh. n. Chr.) behauptete ein Gleiches von Egypten, das er für eine Anfüllung des Nil hielt — etwa, wie wir wissen, daß die dänischen und norddeutschen Marschländer zum Theil Gebilde der Elbe und der Weser sind, Holland vom Rhein und andren dasselbe durchströmenden Flüssen, Bengalen vom Ganges angesetzt sei u. s. w. — allein wir vermissen sowohl bei diesen, als bei den übrigen Philosophen des Alterthums jede auch nur einigermassen vollständige Darstellung von der Schöpfung der Welt. Merkwürdig ist es übrigens, daß wir dabei neben den neptunischen Ansichten auch auf vulkanische Begriffe stoßen, wozu die Vulkane Italiens und Griechenlands und die mit den Eruptionen derselben

le même langage que la tradition.“ u. s. w. Genügen diese Stellen noch nicht zur Beschämung jener sogenannten Aufgeklärten, so werden Letztere ihre Widerlegung in den Worten des großen Buckland (William Buckland Reliquiae diluvianae 2. Ausg. von Mr. Bald.) finden, der da sagt: „Wie die Welt das Werk, so ist die Bibel das Wort Gottes, es ist aber nicht zu befürchten, daß zwischen beiden wirklicher Widerspruch bestehe“. Sehr schön bemerkt der herrliche Naturmaler Adalbert Stifter in seinen „Studien“ über die Naturforschung: „Wie Du in deinen Büchern liesest, so bin ich bestimmt, im Buche Gottes zu lesen und die Steine und die Blumen und die Lüfte und die Sterne sind seine Buchstaben“ — und selbst der unglückliche Dichter Heinrich Heine nennt die Bibel „die Memoiren Gottes.“ —

[2]) Metamorph. Bd. I. V. 6 — 8.

[3]) Apollonius Argonaut. 1. 496.

[4]) *Ὠκεανόν τε θεῶν γένεσιν καὶ μητέρα Τηθύν* rc.

[5]) Confer. Aristot. Metaphys. I, 3. und Cicero de natura Deorum I, 10.

verbundenen Phänomene das Ihrige beigetragen haben mögen. So behauptet **Herakleitus** von Ephesus (im 5. Jahrhundert), daß das Feuer das Urelement und Prinzip aller Dinge und alles Lebens sei. Aus dem Feuer entstehe Alles durch Verdichtung und darin löse sich Alles wieder auf durch Verflüchtigung.[6]) **Empedokles** von Agrigent (in der Mitte des 5. Jahrhunderts v. Chr.) sagte: Der Urstoff aller Dinge sei Feuer, Wasser, Erde und Luft; die thätigen Kräfte aller Schöpfung sind Freundschaft (φιλίη) und Haß (νεῖκος)[7]). Unter den Elementen sei das Feuer das thätige, die übrigen drei aber seien der Gegenstand der Thätigkeit.[8])

Platon (geb. 430 n. Chr.) erzählt, es hätten Erdbeben und Ueberschwemmungen am Eingange der Straße von Gibraltar die im Weltmeere gelegene, ungeheure Insel Atlantis, die größer als Lybien und Asien zusammengewesen, zerstört.[9]) **Aristoteles** (geb. 384 v. Chr.) betrachtete die Erde als eine Art lebenden Wesens, dem er eine eigene Entwicklungsgeschichte, Jugend, Reife und Alter beilegte[10]) und **Strabo** (geb. 60 v. Chr.) meinte, es habe ein noch im Innern der Erde thätiges Feuer zu wiederholten Malen nicht bloß die Inseln, sondern auch ganze Welttheile gehoben und wieder gesenkt. Wir wollen nicht zu lange bei den Aussprüchen der Alten verweilen, weil ihre Ansichten mehr auf einzelnen in die Augen fallenden Phänomenen als auf einer durchdringenden Kenntniß der ganzen Erdbildung beruhten. So z. B. kannten sie die Versteinerungen wenig oder gar nicht; und erst durch das Studium dieser konnte die Geologie auf den Standpunkt gelangen, etwas Genaueres und Bestimmteres aufzustellen, als bloße grundlose Hypothesen. Auch die Chemie die doch zu einem tieferen Eindringen so nothwendig ist, — denn mit Recht sagt K. E. A. von **Hoff**: „Die Chemie ist der Prüfstein für alle geologischen Hypothesen und Theorien" — stand bei ihnen auf der niedrigsten Stufe. Seit Aristoteles nahmen Alle 4 Elemente an: Erde, Wasser, Luft und Feuer, aus welchen sie die ganze Natur zusammengesetzt glaubten, und auf welche alle körperlichen Gegenstände sich durch chemische Auflösung zurückführen lassen müßten. Erst unsern Zeiten war es aufbewahrt, zu finden, daß es über 50 Elemente gäbe, von welchen jedoch viele, wenn nicht die meisten sich dereinst wiederum als zusammengesetzt ausweisen dürften.[11]) In den spätern kriegerischen Jahren verschwand die Wissenschaft beinahe gänzlich. Neue

---

[6]) Confer. Diog. Laërt. IX. 16. Stobaeus Eclog. physic.

[7]) Im Mittelalter gebrauchten sie für dieses Anziehen und Abstoßen die mystischen Ausdrücke „Liebe und Flucht", wie dies vorzüglich beim philos. teutonicus Jakob Böhme vorkommt.

[8]) Empedokles περὶ φύσεως v. 160—162. u. v. 29—31.

[9]) Platons Thimaeos p. 21. E.

[10]) Arist. metaphys. I, 4 u. a. a. O.

[11]) Der Geologe Leonhard findet, daß nur 16 Elemente nämlich Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Chlor, Fluor, Posphor, Silicium, Aluminium, Kalium, Natrium, Magnium, Kalcium, Eisen und Mangam, besonders wirkend waren bei Zusammensetzung der Erdrinde und bei der Bildung der tropfbaren und luftförmigen Flüssigkeiten, welche jene mit einander bedecken, umgeben oder in beständigem Kreislaufe sich befinden. (S. v. Leonhards Geologie oder Natur-Geschichte der Erde I. 98). Von diesen 16 Elementen spielen wiederum die zuerstgenannten die Hauptrollen. Indessen werden die Elemente nur sehr selten im Zustande der Reinheit gefunden, in der Regel gehen sie unzählige Verbindungen ein und bilden solchergestalt die verschiedensten Stoffe und Substanzen, die alle eigenthümliche von ihrer verschiedenen Verbindung und den ungleichen Mischungsverhältnissen bedingte Eigenschaften haben. So besteht z. B. die Atmosphäre oder der Dunstkreis der Erde aus Sauerstoff und Stickstoff, die sich ungefähr wie 21 zu 79 verhalten und durch die ausdehnende Kraft der Wärme im Zustand von Luft erhalten werden, Wasser dagegen aus Sauerstoff und Stickstoff, im ungefähren Verhältnisse von 89 zu 11. Feuer entsteht durch eine eigenthümliche Verbindung des Sauerstoffs mit anderen brennbaren Körpern. Die verschiedenen Erden endlich sind, in Folge der neuesten Untersuchungen nichts anders, als Metalloxyde oder eigenthümliche Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff. Ein großer Theil der Mineralien besteht allein aus Niederschlägen des Wassers, besonders des Meeres.

Völker, die sich wenig um die todten Buchstaben kümmerten, traten in die Weltgeschichte ein. Das morsche Rom unterlag in den Kämpfen mit den jungen deutschen Stämmen. Das byzantinische Reich trug schon das Zeichen des Todes in sich. Der alte Kunstsinn war verschwunden, die gelehrten Anstalten verfielen, das Heidenthum hatte sich überlebt. —

Das erste Auftauchen der Geologie finden wir erst im 10. Jahrh. n. Chr. bei den Arabern in dem gelehrten **Omar el Alem**, der ein Werk über das allmähliche Zurücktreten des Meeres schrieb; allein mit der Herrschaft der Araber sanken auch die unter ihnen blühenden Wissenschaften und Künste. — In Europa hatten die Kreuzzüge einen wohlthätigen Einfluß geübt. Die Rauhheit der früheren Zeiten verlor sich durch die edle religiöse Begeisterung, für die man Heimath und Leben opferte. Man lernte ferne Länder kennen, ihre Produkte und ihre Beschaffenheit. Der Handel hob sich, vorzüglich in den Staaten Italiens. Hiedurch gewöhnte man sich wieder an ein ruhigeres und geordneteres Leben und die Basis zur Wissenschaft war gelegt. Italien wurde nun die Heimath der neueren Gelehrsamkeit. Hier war es wo **Geromino Fracastoro**[12]) zuerst die Ansicht widerlegte, daß die Versteinerungen, welche in den Bergschichten gefunden werden, von dem Wasser dahin gespült wären. Der Sinn für das Studium der Geologie verbreitete sich nun von Italien über Frankreich, Deutschland und andere Länder. Zuerst trat der Däne **Niels Steensen** oder wie er gewöhnlich heißt, **Nikolaus Steno**[13]), (erst vor wenigen Jahren wurde er durch **Elie de Beaumont** Fürsorge der Welt wieder bekannt) mit einem Werke hervor „**De solido intra solidum naturaliter contento**, worin er seine scharfsinnigen Studien der Natur niederlegte. Er zeigte nämlich, daß die Erde aus gleichlaufenden, übereinander liegenden Schichten bestehe, welche theils vom Meere, theils von lokalen Gewässern, als Flüssen 2c. 2c. gebildet wären — daß die in den Schichten angerichteten Zerstörungen von Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen herrührten, und daß Berge und Thäler auf diese Weise entstanden seien. Er war übrigens der Erste, der darauf aufmerksam machte, wie es Gebirge gäbe, die emporgetreten sein müßten, ehe es organische Wesen gegeben haben könnte. Steno's scharfsinnige Ideen geriethen nach seinem Tode bald in Vergessenheit. Die Hauptbeschäftigung der Geologen wurde, ihre Resultate mit der Schöpfungsgeschichte Mosis in Einklang zu bringen, was meist auf die ungereimteste und unnatürlichste Weise geschah.[14]) — So glaubte der Britte **Tho-**

---

[12]) Geromino Fracastoro, geboren zu Venedig 1483 starb eben daselbst als Dichter und Gelehrter, auch Leibarzt Paul III, 1553.

[13]) Nikolaus Steno oder Stenonis geb. zu Kopenhagen 1638, starb zu Schwerin 1686. Ein Schüler des berühmten Ph. Bartolin, ward er ein ausgezeichneter Naturforscher und Anatom, seine chirurgischen Schriften über Lebensfragen verdienen die größte Anerkennung. Vom Protestantismus zum Katholizismus übergetreten, stand er beim Papste in hohem Ansehen und ward nach seinem Tode in den fürstlichen Begräbnissen zu Toskana beigesetzt.

[14]) Vortreffliche Bemerkungen voll anerkennenswerthem Freimuthe finden sich hierüber in dem Werke des Cardinal Wiseman (Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Offenbarung, herausgegeben von Prof. Dr. Haneberg und Prof. Dr. Weinhart Regensburg 1856. 8 S. 247), wo er am Schlusse den Zeloten gegen die freie Forschung in der Wissenschaft die edlen Worte zuruft: „Die Anklage des Unglaubens sei es gegen eine ganze große Masse von Männern oder gegen einzelne Schriftsteller, ist schnell erhoben; sie gleicht in unsren Tagen dem unbestimmten Geschrei von Verrath und Verdächtigkeit, das in Zeiten der Aufregung die Entrüstung und des Rachegefühl auch auf die Unschuldigsten herabzurufen pflegt, und ich weiß nicht, ob es eine schlimmere Art von Verläumdung gibt, als diejenige, welche Jedem, der über gleichgültige Gegenstände anders, als wir, zu denken wagt, das gehässigste der Brandmale aufzudrücken pflegt." Gegenüber den modernen Naturforschern, welche um jeden Preis die Schöpfungsgeschichte der Bibel mit dieser selbst über den Haufen werfen wollen (z. B. Karl Vogt, mit den Pfaufedern des Eduard Zeller pag. VII. dann 75 u. ff. in seiner Schrift „Köhlerglaube und Wissenschaft) erscheint das nicht geistreich raisonnirende, sondern geistvoll demonstrirende Werk des Prof. Dr. Friedrich Pfaff in Er-

mas **Burnet**[15]), die Erde sei anfänglich eine chaotische Masse gewesen; die schweren Theile wären gesunken, hätten den Erdkern gebildet, um welchen sich nun das Wasser sammelte; darauf seien aus der Luft die erdigen Theile herab gesunken und hätten gleichsam eine schwimmende Erdrinde gebildet. Diese sei von der Sonne ausgetrocknet geworden und geborsten. (Erklärung der Sündfluth.) Dann habe sich die jetzige Erdrinde aus den zusammengeflossenen Trümmern der alten gebildet. Eine Meinung, die sein Landsmann **John Woodward**[16]) theilte, der noch diese Ungereimtheiten erweiterte, obgleich ihm gelehrte Kenntnisse keineswegs abzusprechen sind. **William Whiston**[17]), ein geschickter Astronom, glaubte, die Erde sei ursprünglich ein Komet gewesen, dessen Umbildung nun die mosaische Schöpfungsgeschichte behandle. Die Sündfluth sei dadurch entstanden, daß der im Jahre 1680 von ihm bemerkte Comet die Erde in jener Vorzeit mit seinem Schweife berührte. **Descartes**[18]) und der hochberühmte Leibnitz[19]) lehrten, daß die Erde vordem eine selbstleuchtende Sonne gewesen sei, die nun erloschen wäre. Nachdem dies geschehen, hätten nach der Ansicht des Ersteren die verschiedenen Bestandtheile sich wiederum so geordnet, daß das Feuer die Mitte, das Wasser die Oberfläche des Erdballs bildete, und von dem Centralfeuer leitete er die vulkanischen Wirkungen, das Entstehen der Metalle u. s. w. her. Leibnitz dagegen nahm an, die Erde sei nach der Abkühlung ein mit Schlacken, Glas und Sand bedeckter Granitklumpen, angefüllt mit Höhlen und Blasenräumen, geworden, der, nachdem die Atmosphäre sich abgekühlt und als Wasser herabgefallen war, — wodurch eine große Ueberschwemmung entstand — zerplatzte und das Wasser einsog, wodurch die Erde dann wieder trocken gelegt wurde.

---

langen (die Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichts, Frankfurt und Erlangen bei Heyder und Zimmer 1855) von hoher Bedeutung. Derselbe hat den richtigen Weg der vergleichenden Forschung eingeschlagen und nachdem er in 22 Kapiteln eine Geschichte der irdischen und außerirdischen Schöpfung, soweit dieses nach dem gegenwärtigen Maße unsers Wissens auf rein naturhistorischem Wege möglich ist, zu geben versucht hat, schließt er im Cap. 23 mit folgenden Worten: Sehen wir auf das bisher über die Widersprüche des I. Kap. der Genesis mit der Naturwissenschaft Gesagte zurück, so geht daraus, wie ich glaube, wenigstens soviel hervor, daß von unvereinbaren Widersprüchen durchaus nicht die Rede sein kann. Die bisherigen Resultate der Naturwissenschaften bestätigen entweder geradezu die Aussagen der Genesis und das gilt namentlich in Beziehung auf die Reihenfolge der hauptsächlichsten Perioden der Erdgeschichte oder — und dies findet seine Anwendung hauptsächlich auf die Aussagen über die außerirdische Schöpfung — sie können mit Sicherheit dieselben weder bestätigen, noch ihnen widersprechen. Nimmt man aber hierin die Vieles für sich habende Theorie des größten Astronomen und des größten Mathematikers der neueren Zeit, Herschels und La Place's an, so läßt sich auch diese sehr wohl mit dem mosaischen Bericht in Uebereinstimmung bringen." — Wir freuen uns, daß dieses treffliche Werk vielfache Anerkennung gefunden und schließen uns den Worten des Cardinal Wiseman in Folgendem an: So lange die Wissenschaft in den Händen solcher Männer ist, die überzeugt sind von der Gewißheit jener großen leitenden Thatsachen, die der heilige Bericht von der Urgeschichte der Welt enthält, so haben gewiß jene Schriftsteller, die als Zeloten gegen die Forschung und als Feinde der Geologie bezeichnet wurden, keinen Grund zu Besorgnissen. In der That so lange nur einfach Erscheinungen aufgezählt und nur die natürlichen, klaren Folgerungen daraus abgezogen werden, ist alle Furcht, daß die Ergebnisse der Wissenschaft sich der Religion feindlich erweisen möchten, grundlos.

15) Telluris theoria sacra. Londini 1681.

16) An essay towards the natural history of the earth. Lond. 1733. 8. Auch Historia naturalis telluris Lond. 1733. 8.

17) A new theory of the earth. London, 1708.

18) Principia philosophiae (opera omnia) 1692.

19) Protogea seu de prima facie telluris et antiquissimae historiae vestigiis in ipsis naturae momentis. Acta Erud. Lips. 1693; besonders herausgegeben v. Scheid. Gott. 1749. 4.

Der Schweizer Jakob **Scheuchzer**[20]) Arzt und Naturforscher in Zürich (1726) ließ das Wasser, welches die Sündfluth anrichtete, inneren Behältern der Erde entströmen und die Berge aus steinigen, von der Sündfluth zerstörten Schichten entstehen, indem er ein ein unmittelbares Eingreifen der göttlichen Allmacht voraussetzte, die zum Aufthürmen der Berge solche Stellen wählte, wo Steinmassen am häufigsten vorhanden waren.

Eigenthümlich in der damaligen Zeit waren auch die Systeme, welche der Abt **Plüche**[21]) und der Landvogt **Engel**[22]) aufstellten. Ersterer nahm an, es habe eine Veränderung der Erdaxe und das dadurch herbeigeführte theilweise Einstürzen der Erdoberfläche die Sündfluth veranlaßt und Engel meinte, eine augenblickliche Verrückung des Schwerpunktes habe die Katastrophe bewirkt.

**Le Cat**[23]) glaubte, das Festland sei aus dem Bodenfall und Schlamm gebildet, den das Meer, welches fortwährend sein Bett aushöhle, aufgespült habe, während **Maillet**[24]) annahm, es sei durch das beständige Zurücktreten des Meeres entstanden. Im Gegensatze hiezu stellte **Lazaro Moro**[25]), der eine Zeit lang als der vorzüglichste Repräsentant des Vulkanismus galt, dessen Ansichten jedoch hinter den 100 Jahr älteren des bereits erwähnten Steno weit zurückbleiben, die Meinung auf, das feste Land sei durch Feuersgewalt aus dem Schooße des Meeres emporgehoben worden und die darin vorkommenden Versteinerungen wären Ueberreste von Thieren, welche an solchen Stellen gelebt hätten.

Größeres Aufsehen erregte das System, welches der berühmte französische Naturforscher **Buffon** im Jahre 1743 bekanntmachte, das wegen der vielen scharfsinnigen Folgerungen, die dasselbe enthielt und der blendenden Sprache willen, worin es geschrieben war, mit unendlichem Beifall von seinen Zeitgenossen aufgenommen, aber nichts desto weniger von der Sorbonne verketzert wurde. Seiner Meinung nach hatte ein in schiefer Richtung dahinfahrender Komet an den Aequator der Sonne angestoßen und dadurch alle Planeten von derselben losgerissen, die ursprünglich gleich der Sonne feurigflüssige Massen gewesen, welche nach und nach abgekühlt wurden, zuerst unter den Polen, dann stufenweise weiter, bis gegen den Aequator. Nach Buffons Berechnung hatte die Erde zu ihrer Abkühlung bis zur damaligen Temperatur 74, 800 Jahre gebraucht, und es wären noch 93,000 erforderlich, ehe der Gefrierpunkt Frankreich erreiche. Mit dem Verschwinden der Wärme würde endlich alles Leben aufhören, und die Welt alsdann vergehen. Das Land, meinte er, habe sich dadurch gebildet, daß das in der Atmosphäre enthaltene Wasser herabgefallen sei und indem es in die durch das Versiegen der Feuermasse entstandenen Risse eingedrungen wäre, das Festland trocken gelegt habe. Die ganze Entwicklungs-Geschichte der Erde wurde von ihm in 6 Perioden eingetheilt, die er mit dem bezeichnenden Namen von Na-

---

[20]) Histoire de l'Académie des sciences de Paris, an. 1708. Wie übrigens Scheuchzers Naturansichten und geolog. Begriffe beschaffen waren, möge man aus der Erklärung der Ueberreste einer untergegangenen Salamanderart, des sogenannten Riesensalamanders ersehen, die er für Reste eines Urmenschen hält und beschreibt, von welchem, wie er sagt, selbst Fleisch und noch weichere Theile in Stein verwandelt worden seien.

[21]) Spectacle de la nature. Haye et Paris 1739 — 41.

[22]) Wann und wie ist Amerika bevölkert worden? vergl. Essay sur cette questione etc. pur E. B d'E. 1767.

[23]) Magazin Francais, 1750.

[24]) Telliamed. Amsterdam 1748 (1755.) Dieses berüchtigte Werk, das 1749 in Basel erschien, wurde nur fälschlich dem vormaligen französischen Konsul in Kairo, Maillet, zugeschrieben, während der wahre Verfasser unbekannt geblieben ist.

[25]) De Crostacei e degli altri corpi marini ebi, 1740. Verdeutscht unter dem Titel: „Neue Untersuchnngen", 1751. —

turepochen belegte. Buffons System stand indessen in mehreren Punkten im Widerspruch mit der Erfahrung und konnte sich deshalb nicht halten, obgleich nicht zu läugnen ist, daß sich viele geologische Erscheinungen im Einklange mit demselben erklären lassen.[26]) — Der Natur angemessener sind die Ansichten des ausgezeichneten Naturforschers **Pallas**[27]). Doch nahm auch er eigenthümlicher Weise an, daß die in Sibirien so häufig vorkommenden fossilen Ueberreste von Thieren der Vorwelt von einer Sündfluth dahin gespült wären, die durch heftige vulkanische Ausbrüche herbeigeführt worden sei und das sich südlich von Asien befindende Meer über dasselbe hingeworfen hätte, wodurch dann ein großer Theil der sonst in Südasien heimathlichen Pflanzen und Thiere nach den nördlichen Gegenden dieses Welttheils hingefluthet und hier zum Theile eingefroren wäre.

Zeitgenossen des Pallas waren die Gebrüder **De Luc**, von welchen sich besonders **Jean André** auf mehrfache Weise um die Naturwissenschaft verdient machte. Aber auch er verfiel leider, nachdem er die Unhaltbarkeit der früheren Systeme klar und faßlich dargethan hatte, indem er sich bemühte, die Schöpfung mit dem ersten Buche Moses in Einklang zu bringen, in allerlei phantastische Ungereimtheiten und Ausschweifungen[28]).

Erst das Studium der Reihenfolge über einander liegender Erdschichten und der darin enthaltenen Petrefakten konnte zu befriedigenden geologischen Resultaten führen; denn so lange Untersuchungen und zwar gründliche, zuverläßige, fehlten, war keine auch nur einigermassen richtige und wahrscheinliche Schöpfungstheorie aufzustellen. Von dem größten Vortheile für die Geologie und sehr erfreulich für die gesammte Wissenschaft war deshalb das Fallenlassen des bisherigen Strebens der Naturforscher, fundamentlose und leere Hypothesen nämlich künstlich aufzubauen, um dafür sich einer praktischeren Seite der Geologie zuzuwenden. Diesen Weg schlugen wiederum von den Deutschen ein, **J. G. Lehmann**, u. **Füchsel**, von den Engländern **Mitchel**, **Witehurst** u. A. Aber diese Vorläufer wurden alle von dem Franzosen **H. B. Saussure** verdunkelt, welcher von jeder Schule unabhängig mit vielen neuen Ansichten auftrat und auf seinen vielen Reisen besonders die Alpen zum Gegenstand seiner scharfsinnigen Untersuchungen wählte[29]). Doch waren die von **Saussure** publizirten Resultate somit meistens partielle, während der berühmte Deutsche **A. G. Werner**, indem er seine örtlichen Erfahrungen auf allgemeine Vorkommenheiten anwandte, nicht nur der Schöpfer eines wissenschaftlich geordneten Systems[30]) sondern auch auch das Haupt der neueren Neptunisten wurde. Da nun seine Lehren, die eine Zeit lang für unfehlbar gehalten wurden, wesentlichen Einfluß auf die fernere Entwicklung der Geologie hatten, wird es nothwendig sein, hier einen kurzen Inbegriff derselben folgen lassen, um so mehr, da wie eben erwähnt

---

[26]) Histoire naturelle, cont. les époques de la nature supplem. 1778.

[27]) Observations sur la formation des montagnes et les changements arrivés au globe á St. Petersb. 1777. 4.

P. S. Pallas, ward 1741 geb. zu Berlin, folgte 1768 einem Rufe nach Petersburg und kehrte 1810, nach 42 jähr. Abwesenheit in seine Vaterstadt zurück, wo er 1811 im 70ten Jahre starb.

[28]) Lettres physiques et morales sur les montagnes et sur l'histoire de la terre et de l'homme 6 Bde. 1776 — Lettres sur l'histoire physique de la terre, adressées á M. Blumenbach et renfermant de nouvelles preuves géologiques et historiques de la Mission de Moyse á Paris 1779. 8.

J. A. Deluc, ward geb. zu Genf 1727, u. ging 1773 nach England, wo er 1817 zu Windsor gestorben ist. Er widmete sein ganzes Leben Untersuchungen über Physik und Geologie; die hier angegebenen sind einige der wesentlichsten seiner zahlreichen hinterlassenen Schriften. Ihm verdankt man bekanntlich auch die Benutzung des Barometers zu Höhenmessungen.

[29]) Voyages dans les Alpes 1779. ff.

Werner der Begründer der Lehre des Neptunismus ist, wir aber eben deßhalb im Verlaufe der Abhandlung öfters auf ihn zurückkommen müssen. Es schien uns daher unumgänglich nöthig in dieser flüchtig skizzirten Entwicklungsgeschichte der Geologie vorher die Grundideen des Neptunismus etwas zu erörtern:

Werner war der Erste, der die sehr wichtige Eigenschaft sämmtlicher, die Erdrinde bildenden Gebirgsarten hervorhob, wornach dieselben, ungeachtet ihrer großen Mannigfaltigkeit doch fast alle aus den nämlichen, nur etwas modifizirten Stoffen bestehen. Alle diese Bergschichten theilte er in gewisse Formationsreihen und obgleich seine Eintheilungsart unrichtig, so war doch der darin enthaltene Grundgedanke vollkommen richtig. Da er zu der Zeit, als er sein System bildete, nur bloß Gelegenheit gehabt hatte, das Erzgebirge und die nächste Umgegend zu beobachten, wo Alles eine ruhige und ziemlich regelmäßige Gestaltung verräth, so waren seine Ansichten rein — neptunischer Art, indem er annahm, die ganze Erdmasse sei aus Niederschlägen des Meeres entstanden, in welchem ursprünglich alle Erd- und Steinmassen aufgelöst gewesen und das die Erdfläche zu wiederholten Malen bedeckt habe, — eine Bewegung, wozu er jedoch keinen Grund anzugeben wußte. Zufolge dieser Theorie konnten jene Niederschläge dann nur in gewissen Zeitfolgen abgesondert sein und es mußten somit die zu unterst liegenden Gebirgsschichten nothwendig älter sein, als die darauf liegenden. Die Reihenfolge bestimmte er also: Zu den ältesten Gebirgen zählte er das sogenannte Urgebirge, welches aus Granit, Glimmerschiefer, Gneis u. s. f. besteht, kristallinischer Natur ist und keine Versteinerungen enthält. Diesem folgte das Uebergangsgebirge, welches jedoch in Werners „Kurze Klassifikation und Beschreibung der Gebirgsarten" Dresden 1787, noch keine besondere Hauptklasse bildet. Zu diesem Gebirge rechnete er auch den Uebergangsthonschiefer und den festen Uebergangskalkstein u. a., die zum Theile kristallinischer Natur sind, und die ersten Spuren von Versteinerungen enthalten. Jüngeren Alters als diese, waren die sogenannten Flözgebirge, welche vorzüglich aus verschiedenen Arten Sandstein, Steinkohlen, Thon, Gyps u. s. w. bestehen und sehr viele Versteinerungen besonders unvollkommen organisirter Seethiere enthalten. Allerjüngster Art, erklärte Werner, sei das angeschwemmte Land, das aus Thonschichten, Braunkohlenlagern u. s. f. besteht, in denen sich die meisten Ueberreste höher organisirter Thiergattungen vorfinden, namentlich von Hirschen, Ochsen, Elephanten, Nashörnern u. s. w. Zerstörungen in den Gebirgsschichten waren nach Werner durch örtliche Zufälle und Umstände bewirkt wie z. B. durch das Einstürzen von Höhlen, und Vulkane sind nichts als große, ebenfalls von Lokalitäten herbeigeführte Erdbrände.

Durch diese Lehre legte Werner den ersten Grundstein zu einer Naturgeschichte der Erde,[31]) die, weil jene Formationen nothwendig in außerordentlich langen Zeitperioden vorgegangen sein mußten, sich zwar viele Jahrtausende über die Mythen und das Gedenken des Menschengeschlechtes erstreckt, dennoch aber, einst nach ihrer völligen Berichtigung und Vollführung durch die Naturforscher, als unerschütterliche, auf unumstößliche Thatsachen gestützte Wahrheit dastehen muß. — Es war ganz natürlich, daß die damalige gebildete Welt durch diese, für jene Zeiten so wunderbare Lehre, welche nicht nur vermöge ihrer inneren Wahrheit jeden Gedanken an Erdichtung zurückschlug, sondern auch durch die natürlichen Verhältnisse und Zustände vieler Orte Bestätigung fand, in großes Erstaunen versetzt war. Wie in den Zeiten des Mittelalters durch die Worte eines

---

[30]) Werner, 1750 in der Niederlausitz geboren, war der große Wendepunkt, von dem eine wahrhafte Gebirgskunde ihren Anfang nahm, sagt Dr. Quenstedt, in seinen trefflichen Vorträgen über Geologie, überschrieben „Sonst und Jetzt" S. 7. (Tübingen 1856.)

[31]) „Ueber die äußerlichen Kennzeichen der Fossilien" 1774.

Peter von Amiens Tausende von kühnen Rittern angefeuert, in heiliger Kampfeslust das Schwert ergriffen und sich unter des Kreuzes Banner schaarten, so entflammte auch Werner's ungeschminkte wahre Darstellung der Erdverhältnisse die ausgezeichnetsten Männer. Begeistert sammelten sie sich um die Fahne Werners, um auch den Un- oder Aberglauben zu bekämpfen, das heilige Grab, woraus schon zu Mosis Zeiten die Wahrheit so glänzend auferstand, den Ungläubigen zu entreißen, welche es mit Lügen, Mißverständnissen oder Ungereimtheiten umbollwerkt hatten, und der erhabenen Lehre der Geologie ein heilig Osterfest zu feiern. Solche Kreuzfahrer in dem Lande der Naturforschung, das so reiche, so interessante Ausbeute versprach, fanden sich in Deutschland, Frankreich, England u. s. w.; es waren dies außer den erst Genannten, die Deutschen: J. K. W. Voigt, J. K. Freiesleben, F. A. Reuß, Leop. v. Buch, Alex. v. Humboldt, der Dichterkönig Göthe ꝛc.; die Franzosen: **Brochant de Villiers**, **d'Aubuisson**; die Britten: **Robert Jameson**, der Stifter der **Wernerian-Society**, **W. Smith**, **Greenough**, **J. Webster**, **Conybeare**, **Mac Culloch**, **W. Buckland**, **Ledgwich**, **Lyell**, **Sowerby** u. s. w.; des genialen Steffens nicht zu vergessen, der Deutschland zu seinem 2ten Vaterlande wählte und in mehreren Schriften die Geologie philosophisch behandelte[32]). Unter den vorgenannten Gelehrten waren mehrere, die sich ganz und gar für das Werner'sche System erklärten, indem sie die Erdrinde als ein ausschließliches Erzeugniß des Wassers betrachteten, aus welchen Ansichten dann die neueste neptunische Schule hervorging. Aber auf diesem Standpunkte konnte die Geologie sich nicht lange halten, denn bald stieß man auf geologische Phänomene, die sich nicht danach erklären ließen, sondern demselben geradezu widersprachen. So zählte Werner z. B. den Basalt zu den Flözgebirgen[33]), allein es wurde dargethan, wie derselbe sich auch in älteren Gebirgsschichten fände. Der Granit, welcher sich nach Werners Meinung als älteste Gebirgsformation am untersten geschichtet befinden sollte, ward in den skandinavischen Bergen, in den Alpen und sogar im Erzgebirge (s. u.), worauf doch Werner sein System gebaut hatte, angetroffen, häufig oben liegend, und über das Alter der Alpen theilten sich die verschiedensten Meinungen. Der Glaube an die Unfehlbarkeit des Werner'schen Systems stand jedoch eine Zeit lang so fest, daß die entgegengesetzte Meinung, womit Werners obengenannter Schüler Voigt, ein ausgezeichneter Mineralog, nicht lange nachher auftrat, indem er dem im Innern der Erde befindlichen Feuer einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Erdrinde beilegte, sich gar nicht geltend machen konnte[34]). Der Schotte **James Hutton** war jedoch der Stifter der vul-

---

[32]) Steffens machte auf das merkwürdige Faktum aufmerksam, daß die Pflanzenversteinerungen sich an die Gebirgsarten der Kieselerden, die thierischen Fossilien den Kalkgebirgen anreihen und daß überhaupt die Natur in diesen beiden Formationen einer entgegengesetzten Richtung folgte, indem die Vegetation sich nicht mit ihren höchsten, sondern vielmehr mit den niedrigsten Familien den niedrigsten Stufen des Thierreichs anschließe. Derselbe trägt seine dahinzielenden Resultate in folgenden Worten vor: „Die ganze kieseligte Reihe, die in dem ältesten und mächtigsten Gebirge unserer Erde die Hauptmasse ausmacht, durch alle Perioden hindurchgeht, durch die öligten Substanzen uns die Ueberreste einer vergangenen Vegetation zeigte, noch immer sich an die ganze bestehende Vegetation als ein lebendiges Glied (durch die Torfmoore) anschließt, wird hauptsächlich durch Kohlenstoff und Wasserstoff, als das Charakterisirende ihrer Mischung, ausgezeichnet."

„Die ganze kalkigte Reihe, die in den ältesten Gebirgen unserer Erde anfängt, durch alle Perioden hindurchgeht und in den jüngern immer mächtiger wird, durch die Versteinerungen uns die Trümmer einer vergangenen Animalisation zeigt, noch immer sich an die bestehende Animalisation als lebendiges Glied (durch die Korallenbänke) anschließt, wird hauptsächlich durch Stickstoff und Wasserstoff, als das Charakterisirende ihrer Mischung, ausgezeichnet."

[33]) Bergm. Journal S. 971 ff. findet sich Voigts Controverse gegen Werner. Bekanntlich vertheidigte Voigt die Vulkanität des Basalts viele Jahre hindurch gegen Werner.

[34]) S. o. „Kurze Klassification und Beschreibung der Gebirgsarten."

kanischen Schule. Fast um dieselbe Zeit, als die Theorie Werners mit allgemeinem Beifall aufgenommen wurde, stellte er ganz im Gegensatze zu derselben die Behauptung auf, alle Gebirgsmassen seien von unten herauf über die Oberfläche des Meeres hervorgetreten; die ursprünglich horizontal liegenden Schichten seien aber durch später eingetretene vulkanische Wirkungen verschoben, durchbrochen oder zertrümmert worden[35]). Er suchte ferner zu beweisen, wie das auf diese Weise gebildete Festland später durch vulkanische Erschütterungen und Ueberschwemmungen des Meeres zerstört worden, und daß aus diesen Ruinen neue Kontinente entstanden wären — Revolutionen, die sich wenigstens zweimal erneuert hätten. **Huttons** Theorie fand heftige Gegner, aber ebenso eifrige Vertheidiger. Unter die Letzteren gehören vorzüglich **John Playfair**[36]), welcher lehrreiche Erläuterungen zu dessen Werk schrieb, und **James Hall**, der sehr interessante Experimente zur Befestigung der Theorie vornahm[37]). Auch viele deutsche, französische und andre englische Gelehrte schlossen sich der neuen Lehre an und verfochten die Ansicht, daß viele Gebirgsmassen, worunter auch das versteinerungslose Werner'sche Urgebirge, keine Niederschläge eines auflösenden Gewässers, sondern älter, als viele von den Gebirgsarten, welche die Werner'sche Schule für jünger ausgäbe, seien, die nachdem sie vom Feuer im Innern der Erde zerschmolzen worden, in flüssigem Zustande aus der Erde hervorgequollen und dann erstarrt wären. Die Vertheidiger dieser neuen Theorie, die auf diese Weise dem Feuer einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Erdrinde beilegten, verfielen jedoch in vielen von ihren Hypothesen in entgegengesetzte Paradoxen und oft in die barrokesten Ansichten, manche von ihren sogenannten Beweisen wurden widerlegt und es entstand ein heftiger Kampf zwischen den Anhängern dieser beiden so verschiedenen Lehren, bis endlich Werners eigene Schüler Leop. v. Buch und Alex. v. Humboldt, obgleich in gewisser Hinsicht überwunden, siegten[38]).

Wir haben nun versucht, unsre Leser auf den Standpunkt zu bringen, von dem aus es möglich ist, die Theorien der Plutonisten und Vulkanisten zu überschauen und zu durchmustern, indem wir füglich mit denen Werner's und Hutton's, den beiden eigentlichen Stiftern und Repräsentanten der verschiedenen Schulen schlossen. Wenn aber im Verlaufe der Abhandlung die Theorien älterer griechischer und orientalischer Philosophen, so wie späterer Geologen nur kurz berührt wurden, so geschah dies deshalb, weil es nicht in unsrer Aufgabe lag, eine vollständige Aufzählung von geologischen Hypothesen zu geben. Wir hoben darum nur diejenigen heraus, welche einiges, wenn auch nur streckenweites Licht auf dem düstern Felde der Geologie verbreiteten und ließen Irrwische, wenn sie auch noch so feurig und hell zu leuchten schienen, wenig beachtet vorüberhuschen, denn dieselben haben ja doch nur von jeher vom rechten Pfade abgeleitet. Füglich übergingen wir auch die Theoriensucht des vorigen Jahrhunderts, welche Lichtenbergs Satyre so geistreich und passend persiflirt[39]), so wie auch die Hypothesen mehrerer Neuerer[40]), da wir von dem Grundsatze ausgehen, einzelne sicher begründete Thatsachen

---

[35]) Theory of the earth. 1795.

[36]) Explications. 1802.

[37]) Transactions of the R. Soc. of Edinburgh. 2. Band.

[38]) Seit Alexander v. Humboldt, der große Forscher, welcher mit Recht ein gutes Stück deutschen Nationalstolzes bildet, sich nach jahrelangem Forschen und Beobachten, der plutonischen Theorie in den Cardinalpunkten angeschlossen hat und sie eigentlich systematisch bilden half, hat diese mächtigen Halt gewonnen und die neueren hervorragenden Geologen unter ihre Fahne geschaart. Möchte Humboldt's neuestes klassisches Werk: Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung nebst Bernhard Cotta's geistreichen Briefen hiezu keinem Gebildeten fehlen!

[39]) Geologische Phantasien im Götting. Taschenbuch für 1795. 8. 79.

[40]) Z. B. die geologischen Systeme von C. W. u. C. F. L. v. Biberstein „Untersuchung über den Ursprung und die Ausbildung der gegenwärtigen Anordnung des Weltgebäudes." Gießen und Darmstadt 1802. 8. M. Cor. XI. 341;

haben einen höheren Werth, als die geistreichsten Phantasien[41]). Wie gesagt, nur diejenigen konnten Platz finden, und werden auch weiterhin benützt werden, welche entweder die ersten Bausteine zum Grundlegen der neptunischen oder plutonischen Theorie lieferten, oder solche, die daran fortbauten und das vorgesteckte Ziel mit auf Vernunft und richtiger Forschung basirten Gründen konsequent verfolgten. Deshalb erachteten wir es auch nicht für nöthig, die Theorien von C. F. Parrot[42]) und Scip. Breislack[43]) eigens anzuführen; vielmehr haben wir beider Ansichten an den passenden Stellen bemerkt, da dieselben, obwohl die des Ersteren rein neptunisch und die des Letzteren rein plutonisch erscheinend, doch im Grunde genommen mehr als geläuterte Resultate der Ideen und Forschungen beider Partheien zu betrachten sind. — Die Aggregationstheorie Prof. **Dr.** Gruithuisens[44]) konnten wir deshalb nicht besonders aufzählen, weil nur das Besprechen derjenigen Hypothesen zunächst in unsrer Aufgabe liegt, die einer von beiden Faktionen huldigen. Da jedoch dieselbe manchen Einwurf gegen die beiden zu erörternden Hypothesen, besonders wider den Plutonismus enthält, so wird sie und sonstige Gegengründe, die in Gruithuisens andren Werken enthalten sind, öfters im Verlaufe der Abhandlung erwähnt werden. Ueber die Eistheorie des Prof. Agassiz[45]) könnten wir füglich hinweggehen, da dieselbe bloß die Geschichte einer Epoche unsres Erdballs behandelt; aber Agassiz behandelt gerade die wichtigste Epoche, in der die meisten und neuesten Veränderungen auf unsrer Erde vorgingen, und erklärt dieselbe durch seine Theorie oft im reinsten Widerspruche mit den von den Neptunisten und Vulkanisten aufgestellten Erklärungen. Da nun diese seine größtentheils konsequent dargelegten und durchgeführten Grundsätze somit mächtig in die Entwicklungstheorien der Erde, wie dieselben von beiden Partheien aufgestellt wurden, eingreifen, so sollen sie auch am passenden Orte ihre Würdigung und soviel es möglich ist, ihre Berichtigung finden. Am Schlusse werden wir auch versuchen, die in der Geschichte der Geologie so bedeutende Epoche machende Theorie des **Dr.** v. Fuchs näher zu beleuchten, welche um so interessanter und wichtiger ist, da sie von den bisher ange-

---

Heinr. Gottf. Justi „Geschichte des Erdkörpers." Berl. 1771. 8.; John Ray „Physico-theological discourses concerning the primitive chaos the general deluge and the dissolution of the world." Lond. 1692. 8. Ebend. 1713.; Sprengseisen „Untersuchung über die jetzige Oberfläche der Erde, bes. der Gebirge." Leipzig 1787. 8.; Whitehurst „Inquiry into the original state and form of the earth." Lond. 1778. Second. ed. 1786. Deutsch mit Zusätzen und Anmerk. Leipzig 1788. 8.; Silberschlag, Geogenie oder Erklärung der mosaischen Erderschaffung; auch physikal. und math. Grundsätze. Berl. 1780 u. 83. III. Th. 4.; Franklin, Transact of the Amer. Phil. Soc. held at Philadelphia. T. III. 4. Nro. I. La Metherie. Theorie de la terre à Paris 1795. III. vol. 8. 2me ed. 1797. vol. 8. Ferner die Theorien Kircher's, van Mons, Fleurian Bellevue, Dolomieu, Mitchel, Fontenell, Knight, a) — Faujas de Saint Foud. b) — Bertrand in J. d. Phys. XLIX. 120. Esmark in Edinb Phil. J. N. S. III. 107. a) Knight in Theory of the earth 1820. b) Faujas de Saint Foud in Essais geologiques; Cordier in sur les substanzes minerales dites en masse 1815. Conybeare in Geology of England 1822. u. s. w.

[41]) Die neueste Naturforschung hat einen durchaus praktischen Weg eingeschlagen, wodurch sie, was nicht geleugnet werden kann, sondern verdientermaßen anerkannt werden muß, in kurzer Zeit mehr Positives geleistet hat, als alle naturphilosophischen Contemplationen seit Jahrzehnten.

[42]) Grundriß der theoret. Physik. 1815. 3. Th. III. S. 531 ff. Ausführlicher in Entretiens sur la Physique. Dorpat 1824. 8. T. VI. S. 611 ff.

[43]) Breislack. Institutions géologiques par Sc. Breisl. etc. Traduites du manuscrit italien en francais par T. J. L. Campmas. III Vol. avec un atlas de Planetes. Milan. 1818. 8. Deutsch von Strombeck.

[44]) Analekten für Erd- und Himmelskunde. I. Bd. H. 1. S. 46. u. a. O. auch Kritik der neuesten Theorien der Erde. Landshut 1838.

[45]) Untersuchungen über die Gletscher. Solothurn 1841.

nommenen Wasser- und insbesondere Feuertheorien vielfach abstrahirt, und dem früher weniger beachteten Chemismus mit seinen grandiosen Wirkungen bei der Erdzusammensetzung gegenüber den von der einen Seite bis an den Himmel erhobenen, von der andren ebenso sehr verketzerten Stoffen (Wasser und Feuer) die ihm gebührende Stellung einräumen will[46]). Nachdem wir nun das Terrain des Schlachtfeldes rekognoscirt, die Stellungen der verschiedenen Gegner, ihre Stärke und Hülfstruppen, sowie die Pläne und Fähigkeiten ihrer Feldherrn einigermaßen erkannt haben, beeilen wir uns die Ursache des Kampfes selbst zu betrachten und die Gründe zu erwägen, welche für das Recht der einen oder der andern Parthei sprechen, werden aber auch im Verlaufe der Abhandlung die bereits erlittenen Niederlagen und oft mühsam erkauften Siege derselben immer zugleich anfügen.

In dieser Abhandlung kann keineswegs die Rede sein vom Ursprunge des Weltalls überhaupt und somit auch desjenigen Theils desselben, welchen wir Erde nennen, denn wir möchten überhaupt fragen, in welcher Abhandlung dies nur möglich wäre? Hier müssen wir gleich dem Zöllner der Schrift in Demuth unser schwaches Wissen erkennen und uns streng an die mosaische Kosmogenie und Geogenie halten, weil sie unter allen, die je erschienen, die beste und zuverlässigste ist. Das „Wodurch“ und „Woraus“ der Welterschaffung ist ein Problem, welches in das Gebiet des religiösen Glaubens und nicht in das Feld rationeller Forschung gehört, und eben dahin hat es die biblische Urkunde geführt, wohin es auch für den beschränkten menschlichen Verstand ganz eigentlich gehört. Was ist einfacher, bündiger und klarer, als die Worte: „Gott schuf“. Und um jeder weiteren Frage zu begegnen, giebt die heil. Schrift zugleich auch das Wodurch und Woraus dieser göttlichen Schöpfung an, indem sie sagt: „Durch sein allmächtiges Werde und aus Nichts“. In dieser nun geschaffenen Welt fand auch unsre Erde ihren Platz und die allmählige Ausbildung erfolgte nun ebenfalls durch den Willen des Schöpfers in Tagen[47]), d. h. Zeiträumen, deren Länge unbestimmt bleibt. Niemand kann

[46]) Die Ansichten des Oberbergrathes v. Fuchs, welche er in seinem Werke: „Ueber die Theorien der Erde ꝛc. München 1844.“ entwickelte und die auch A. Wagner in seiner „Geschichte der Urwelt“ theilt, finden in Dr. Pfaff's bereits erwähntem Buche eine ausführliche Besprechung und scharfe kritische Bekämpfung. S. 158 ff.

[47]) Ueber diese Tage hat es schon viele verkehrte und sonderbare Ansichten, viel Hader und Streit gegeben; allerdings nennt die Vulgata dieselben dies, die griechische Uebersetzung sie ἡμέρας, wornach es also 24stündige Tage gewesen sind, was auch der Beisatz „Abend“ und „Morgen“ bei jedem Schöpfungsakte, die Berufung auf diese „sechs Tage“ bei Anordnung der Sabbathfeier (Exod. XX. 11.) und die Allmacht des Unendlichen, welche sich gerade durch diese Kürze der Zeitdauer ihrer Schöpfungsakte am auffallendsten geoffenbart hätte, wie manche annehmen, selbst bestärkt; jedoch haben wir schon oben unsre Ansichten über Auslegung der Genesis geäußert, und was die Allmacht des Höchsten betrifft, so glauben wir, daß zur Gründung der ewigen und unerschütterlichen Naturgesetze, nach welchen die Erde und das Weltall sich stufenweise entwickelten und regiert werden, eben so große Allmacht erforderlich war, als um alles Erschaffene auf einmal entstehen zu lassen, ja daß gewissermaßen zu dem Letztern weniger erforderlich ist, indem eine augenblicklich stattfindende Erschaffung nicht eben dasjenige Vorauswissen nothwendig macht, das wir doch dem Allregierer unbedingt beilegen müssen ꝛc. Ueberdies ist es keineswegs eine zu kühne Auslegung des Textes der Offenbarung, wenn wir unter jenen Schöpfungs-„Tagen“ Zeiträume im Allgemeinen verstehen; denn diese Meinung ist gar nicht ohne Grund und hat manches für sich. Das Wort jom nämlich, dessen sich der hebräische Text bedient, bezeichnet mehr einen unbestimmten Zeitraum, als einen bestimmt begränzten (vergl. Gen. XXV. 33; Isai II. 17—20); wir vernehmen seinen Nachklang im griech. αἰών, latein. aevum. Im 2ten Kapitel der Genesis selbst werden ferner alle Schöpfungstage zusammengenommen jom genannt: „Das sind die Entstehungen des Himmels und der Erde, als sie geschaffen wurden, am Tage, an welchem Gott der Herr, Himmel und Erde machte“; Moses spricht hier von allem Erschaffenen. Selbst das latein. Dies bedeutet öfters „die Zeit“ (z. B. Cic. fam. VII. 28). Jenes „Abend und Morgen“ lautet im Hebräischen hereb und boker, welche Wörter allerdings „Abend“

und darf erforschen wollen, wie die Welt geschaffen wurde, denn dazu ist der menschliche Geist zu schwach, da er nicht die Allmacht Gottes zu ergründen vermag, deren Werk ja die Weltschöpfung ist; bloß wie sich die Erde, dieser Theil der Welt, gestaltete, wie ihre Ausbildung erfolgte, das gehört dem Gebiete der Naturforschung an, indem dieselbe bloß auf schon vorhandene Dinge und Thatsachen beschränkt ist und ihr Ziel da

---

und „Morgen", aber auch Verwirrung, Mischung, Abänderung (s. Exod. VIII. 24; XII. 38 — man erinnere sich des griech. Ἔρεβος, ἐρεβείνη νύξ) und Ordnung, Anordnung bedeuten. Und da jeder neue Schöpfungsakt mit einer gewaltigen Aufregung der Naturkräfte beginnen mußte, dagegen mit Vollendung der in ihm bezweckten Schöpfungsstufe endigte, was ist natürlicher, als der Ausdruck „Verwirrung — Ordnung"? Noch jetzt beginnen die Juden und Muhamedaner ihren Tag in der Festrechnung mit den Abenden. (Vergl. v. Schubert's Lehrbuch der Sternkunde. 2. Aufl. S. 185 ff.) Dazu kommt noch der Umstand, daß mehrere Schöpfungsakte, da wir doch auf keinem Falle wie weiland Woodward den Gang und Verlauf der Naturgesetze in damaliger Zeit suspendiren können, nothwendig längere Perioden erforderten. Dahin gehört die Bildung der Erdveste, die chemischen Reaktionen und die Auflösungen, Niederschläge und Ablagerungen, welche da stattfinden mußten, und das während einzelner Akte geologisch nachweisbare Fortschreiten vom unvollkommensten Gebilde bis zum vollkommensten einer Klasse, ohne jedoch damit sagen zu wollen, die jetzt so beliebte Lehre nachlallend, daß die ganze ungeheure Kette der Wesen durch Entstehung jeder nächsthöheren Wesenklasse aus der nächstniederen geworden sei. Als der köstliche Humbug von den Niams-Niams (Negern, die den Uebergang von Affen zu den Menschen repräsentiren sollen) die Blätter durchlief, dachte wahrlich kein Vernünftiger daran, daß es je mehr einem Naturforscher beifallen würde, den ekelhaften Unsinn einer Abstammung des Menschen vom Affen wiederzukauen. Herr Karl Vogt, der Erfinder der „verthierten" Söldlinge, welcher nebenbei bemerkt laut eigenem Geständnisse (a. e. O. S. 35) ein Feind der „Gelehrten von Profession" und auch wie ihm Andreas Wagner schlagend nachweist (Naturwissenschaft u. Bibel. Stuttgart. S. 19) kein Freund vom Studium und von ächter Wissenschaft ist, hat in seinem „Köhlerglauben" den alten Kohl aufgewärmt und sucht den Beweis zu liefern, daß der Mensch wirklich vom Affen stammt und daß wir uns in Adam, der ein „Schiefzähner" somit ein dem Affentypus näher stehender Mensch gewesen, eine Art Orangutang oder Buschmenschen, und die Eva als eine „hottentott'sche Venus" zu denken hätten. Mit dem Bibelglauben sucht er dem lieben deutschen Volke mit „grundverdorbenem Magen" auch alle Pietät aus dem Herzen zu reißen. Bei der Schilderung der ihm so lieben Affen macht er nämlich bemerklich, daß dieses Thier mit jedem Tage dümmer, stupider und boshafter werde und fügt die hämische, selbstschändrische Aeußerung bei, „daß eine unbefangene Beobachtung des Menschengeschlechtes durchaus dieselben Resultate liefern und zeigen würde, daß der Mensch von einem gewissen Alter an, demselben Gesetze der Rückbildung und Verdummung unterliege, wie sein nächster Nachbar im Thierreiche", worauf A. Wagner sich entschuldigt, wenn er auf Grund der vorliegenden Elaborate vermuthen müsse, daß Vogt dieses Stadium der Rückbildung bereits im raschen Laufe erreicht habe. Wir verweisen auf die oben citirte kräftige Schrift A. Wagners und auf dessen Fortsetzung von „Schrebers Naturgeschichte der Säugethiere", auf Dr. Pfaffs Schöpfungsgeschichte S. 628 ff. u. Alexander v. Humboldts Kosmos I. 379 und citiren einzig auf die sinnlose jeder Begründung entbehrende Behauptung Vogts, daß die Beobachtungen über die primitiven Menschenreste (wo lassen sich diese herausfinden, doch nicht aus „Schmerling" und „Springs" Untersuchungen der belgischen Höhlen, wo ein zertrümmerter Menschenschädel von unbestimmtem Alter gefunden wurde) zeigen, daß die ideale Urrasse nicht der indo-europäischen, sondern der schiefzähnigen Rasse (Neger) und sonach der Affenrasse am nächsten gestanden haben müsse, die auf langjährige Erfahrungen basirten Worte des deutschen Missionärs S. W. Kölle in seinem Werke: „A picture of Sierra Leone in the light of Christianity, welcher sagt: „Wenn man es dahin gebracht hat, die intelligenten und gutmüthigen Gespräche, welche die Neger in ihrer eigenen Sprache führen, zu verstehen, wenn man den Witz, der in ihren Sprichwörtern, ihren Vergleichen und Figuren liegt, verfolgt, wenn man ihre unterhaltenden Fabeln, Mährchen und Erzählungen vortragen hört, so kann man nur wünschen, daß diejenigen unter uns, die noch immer von den Negern, als einer Art Chimpanses, einer Zwischenstufe zwischen der vernunftlosen Schöpfung und dem vernunftbegabten Europäer oder Amerikaner sprechen, sich einmal besser unterrichten möchten." Doch lassen wir die Affen! Die ganze Natur widerspricht dieser unsinnigen und des Menschen unwürdigen Doktrin, welche um das Unmögliche möglich zu machen mit Millionen von Jahren spielt. Um aber auch allenfallsige Zweifel der Strenggläubigsten zu beschwichtigen, mögen die Ansichten zweier sehr berühmter Kirchenväter hier Platz finden, welche keineswegs der Annahme längerer Zeiträume widersprechen. Au-

gesetzt erscheint, wohin keine Schlüsse aus Beobachtungen mehr zureichen. Die einzige zulässige Frage an der Grenze des Weltalls ist die, aus welchen vorhandenen Bestandtheilen bloß unser Planet, die Erde, bestehe und auf welche Weise diese anfänglich aus jenen zusammengesetzt oder wenn man will entstanden sein möge. Einige wollen nun die Erde aus einem Kometen[48]), oder aus kometarischen Meteorsteinmassen herleiten und unterstützen dies durch mehrere Erfahrungssätze, die aber in so ferne mangelhaft sind, als uns die physische Beschaffenheit der Kometen noch unbekannt ist[49]). Ließe sich aber die eben ausgesprochene Möglichkeit zur Gewißheit erheben, so würde im Ganzen doch nicht viel zur Aufstellung der Geologie gewonnen, weil dadurch weder der ursprüngliche Zustand noch die uranfängliche Beschaffenheit der Erde völlig genau bestimmt wäre, was doch als eine zu ermittelnde Hauptaufgabe der Geologie zu betrachten ist, noch die Veränderungen daraus erkannt werden können, durch welche die Erde zu ihrer jetzigen Beschaffenheit gelangte. Genügsam begründete Thatsachen aber scheinen zu der Ueberzeugung zu führen, daß der ganze Erdball ehemals d. h. ursprünglich im Zustande der Flüssigkeit war. Wir wollen nur ein Hauptargument dafür anführen, welches **La Place** aufgestellt hat[50]). Er sagt, die Quadrate der Sinusse der Breite proportionaler Abnahme der Pendellängen

---

gustin sagt: Qui dies cujus modi sint, aut per difficile nobis aut etiam impossibile est cogitare, quanto magis dicere. (De civ. Dei XI. 7.) Cyprian nimmt aber gerade zu die 7 Schöpfungstage zusammen als 7000 Jahre an. (Ep. ad fortunatum. c. 11 u. s. f.) Auch die ältesten Völker hatten diese Ansicht. Hofrath Dr. v. Schubert berichtet darüber in seiner Geschichte der Natur S. 535 also: „Nach einer Sage des Alterthums und Morgenlands sollen die 6 Schöpfungstage Jahrtausende und Naturperioden bedeuten". — Gewiß sagt Dr. E. A. Guitzmann rollte zwischen den einzelnen Schöpfungstagen schon manches Jahrtausend unsrer Zeitrechnung ins Meer der ungezählten Ewigkeit, denn wer vermag zu bestimmen, wie viel unsrer Aeonen Einen Tag geben werden vor dem Herrn? Und Prof. v. Görres sagte in einer Vorlesung (15. Febr. 1844): Die Schöpfung ist das Werk des Augenblicks (Werde), aber die Entwicklung derselben gehört der Zeit an. Die katholische Zeitschrift: Natur und Offenbarung, Organ zur Vermittlung zwischen Naturforschung und Glauben (Münster 1855) führt in ihrem ersten Artikel, überschrieben: „Die sechs Mosaischen Schöpfungstage und die Geologie" mehrere nahmhafte kathol. Theologen und Naturforscher (Wiseman, Marcell de Serres, Piancini) an, nach deren Ansicht die Lehrauktorität der kathol. Kirche keineswegs befiehlt, die 6 Mosaischen Schöpfungstage so zu verstehen, daß dadurch die Zeitdauer der Entstehung des sichtbaren Weltalls oder wenigstens unsrer Erde auf 6 mal 24 Stunden beschränkt werde, womit sich auch der muthmaßliche Autor Dr. Michaelis einverstanden erklärt. Auch Dr. Pfaff bemerkt S. 626, daß nach vielen ausgezeichneten Exegeten (worunter die prot. orthodoxen Theologen Kurtz und Delitzsch) das Wort „Tag", welches in der Genesis gebraucht wird, hier sehr wohl einen ganz unbestimmten Zeitraum bezeichnen könne: daß dies der Fall sei, geht ja auch schon wohl daraus hervor, daß das Wort Tag gebraucht wird, ehe die Sonne, nach welcher wir jetzt unsre Tageseintheilung richten, vorhanden war. Schließlich wollen wir noch zwei Bibeltexte citiren: Im Psalm 90. 4. heißt es: „Tausend Jahre sind bei Gott wie ein Tag, der gestern vergangen ist, und wie eine Nachtwache", und im Briefe Petri 3. 8. steht: „Ein Tag vor dem Herrn ist wie tausend Jahre und tausend Jahre wie ein Tag".

[48]) Gruithuisen, Ennemoser und Andre, worunter in neuester Zeit Heinrich Bach, der Bearbeiter der vortrefflichen geognostischen Uebersichtskarte von Deutschland, der Schweiz und der angrenzenden Ländertheile (Gotha, Justus Perthes, 1855), nehmen an, daß unsre Erde zur Zeit ihres ersten Bildungsprozesses, wie alle in der Entstehung begriffenen Weltkörper, ihrer Natur nach, ein Komet war, dessen Kern die plutonischen Gebilde, der Schweif aber die Hauptbestandtheile der neptunischen Gebilde in sich schließt, welcher Letzterer durch sein Umsichschlagen die manchfachen Erdrevolutionen herbeiführte ꝛc. Wir gestehen, daß wir mit den Karten des Hrn. Bach weitaus mehr einverstanden sind, als mit dieser Ansicht, die unten ihre Erledigung finden wird.

[49]) Arago, der berühmte französ. Physiker, nennt die Erde einen Stern, welcher beim Erkalten überrindet worden. Der Gedanke ist nicht neu, denn schon Descartes und Leibnitz betrachteten unsren Planeten als eine Sonne mit starrer Rinde.

[50]) Syst. du Monde II. 142, 143, u. a. a. O.

beweist, daß die Schichtungen der Erde regelmäßig um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt gelagert und fast elliptisch sind. Hieraus folgt aber nothwendig ein ursprünglicher Flüssigkeitszustand der Erde, allein nicht mit Gewißheit läßt es sich entscheiden, von welchem Grade die Fluidät war, auf jedem Falle aber von einem solchen, daß die Rotation die Erzeugung seiner elliptisch-sphäroidischen Gestalt bewirkte und die einzelnen Schichten gleichmäßig über einander gelagert wurden, wobei entweder die schweren Theile sich mehr nach dem Centrum hinsenkten oder unter der Voraussetzung einer gleichartigen Beschaffenheit des ganzen inn'ren Erdballs, die dem Mittelpunkte näher liegenden Theile durch den enormen Druck der oberen Schichten eine größere Dichtigkeit erhielten[51]). Gegen diesen nun von **La Place** aufgestellten Satz findet **Jovery** ein Gegenargument in der Erfahrung, daß soviele schwere Körper in der Erdkruste gefunden werden, die vermöge ihres spezifischen Gewichts hätten niedersinken müssen.[52]) Diesem Umstande steht aber entgegen, daß die jetzt in der Erdkruste sich findenden schweren Körper, namentlich die Metalle, ursprünglich gewiß nicht in ihrem jetzigen gediegenem Zustande vorhanden waren. Seinem 2ten Grunde, welchen er in der Form des Landes selbst und der sie umgebenden Meere, sowie in der Tiefe des letzteren, wenn man nicht annehmen wolle, daß das Land nachher gehoben sei, findet, begegnen die Vulkanisten dadurch, daß nach ihrer Theorie zugleich ein Sinken des Meergrunds angenommen werden kann. Noch ein fernerer Beweis für den ursprünglichen flüssigen Zustand der Erde will

---

[51]) Für den früheren Flüssigkeitszustand der Erde zeuge aber auch der Umstand, daß die Erde nicht gleichförmig dicht ist, denn wäre dies der Fall, so müßte die Abplattung der Erde $^1/_{230}$ betragen, wie Newton bewies. Eben dieses folgt aus den gemessenen Pendellängen unter verschiedenen Breiten. Bei einer gleichförmigen Dichtigkeit der Erde müßte sich nämlich der halbe Durchmesser derselben zur halben Axe verhalten, wie die Schwere unter dem Pole zur Schwere unter dem Aequator, und da sich die letzteren, wie die Längen des einfachen Sekundenpendels verhalten, so müßte die Abplattung nach den neuesten Messungen $^1/_{192,7}$ betragen, was weder mit geodätischen Messungen, noch mit astronomischen Beobachtungen verträglich ist. Man begreift aber leicht, daß bei einer größeren Dichtigkeit des Erdsphäroids um sein Centrum und dadurch entstehenden stärkeren Anziehung die Zunahme der Schwere nach dem Pole hin größer sein muß, als der vorhandenen Abplattung proportional ist, weil die unter dem Aequator hinzukommende Masse von der stärkeren Anziehung im Mittelpunkte weniger affizirt wird. Wäre dagegen die ganze Anziehungskraft der Erde in ihrem Mittelpunkte vereinigt, so müßte nach Huygens die Schwungkraft auf die im halben Halbmesser derselben liegenden Theile gleichmäßig wirken, und daher eine der Hälfte dieser Schwungkraft proportionale Abplattung des Sphäroids erzeugen, so daß diese also $= ^1/_2 \times ^1/_{289,1} = ^1/_{578}$ betragen würde. (Vergl. Bohnenberger Astromie S. 651.) Nach den neuesten Pendelversuchen beträgt die Zunahme der Schwere vom Aequator $^1/_{192,7}$, welches mit dem Verhältnisse der Schwungkraft zur Schwere unter dem Aequator verglichen, letztere $= k = ^1/_{289,1}$ gesetzt, genau $^3/_2$ k beträgt. Indem aber die Verminderung der Schwere unter dem Aequator eine Folge der Schwungkraft ist, diese aber $= k$ genommen werden muß, so bleibt als Wirkung der Abplattung $^1/_2$ k übrig. Hieraus folgt unmittelbar, daß weder die gesammten Schichten des Erdsphäroids gleichmäßig dicht sein können, noch auch daß die Schwere im Mittelpunkte desselben allein vereinigt anzunehmen sei. Vielmehr muß das Mittel von diesen beiden Voraussetzungen als richtig angenommen werden, d. h. die einzelnen Schichtungen des elliptischen Erdsphäroids haben eine den Wirkungen der Schwungkraft proportionale Abplattung erhalten, ihre mittlere Dichtigkeit ist aber das Mittel zwischen der größten im Centrum und der geringsten an der Oberfläche oder aber sie nehmen gleichmäßig von oben nach dem Mittelpunkte hin an Dichtigkeit zu. (Vergl. Gehler II. D.) Eine Zunahme der Dichtigkeit der einzelnen Schichtungen des Erdsphäroids liegt schon als Folge des stärkeren Druckes der gesammten Theile in der Natur der Sache und ist deswegen bisher von den Physikern allgemein angenommen. Verschiedene große Geometer haben es daher auch versucht, die sphäroidische Gestalt der Erde als Folge ihrer Rotation um die kleine Axe und ihre mittlere Dichtigkeit als Folge des Druckes, welchen die einzelnen Schichtungen auf einander ausüben, wechselseitig aus einander abzuleiten. Vorzüglich geschuh dies durch Legendre (Mem. de l'Ac. 1789. p. 372) und am ausführlichsten durch La Place, vgl. Gehlers physikal. Wörterbuch Litt. E.

[52]) J. Jovery in Phil. Trans. 1812. S. 2. ff.

in der Beobachtung der Steinarten gefunden werden, aus welchen die primitiven Gebirge mit Ausnahme der Uebergangsgebirge bestehen. Hier wird das ihnen ganz eigenthümliche krystallinische Gewebe, als Folge ehemaligen Flüssigseins erkannt, welches aber anzunehmen, um Kristallisation zu beweisen, keineswegs nöthig ist, wie wir unten sehen, wo diese Behauptung in der Theorie des **Dr.** v. Fuchs ihre Widerlegung findet. An dem Granit, Gneuß, Syenit, Gabbro, Chlorit, den Urtrapparten, dem Glimmerschiefer, Urgyps, Urkalk ꝛc. ꝛc. fällt diese Struktur gleich in die Augen, allein auch bei dem Porphyr, Serpentin, dem Thonschiefer fehlt sie nicht; ebenso läßt sich nachweisen, daß der Hornstein, Pechstein, Thon und Feldspath, Porphyr zu ihren Grundmassen einen mehr oder wenigen dichten Feldspath, also einen krystallenen Körper haben und die in dieser Grundmasse eingesprengten Quarz = Feldspath, Glimmer, Hornblende = Theile offenbare Krystalle sind. Außerdem finden sich in den Schichten der eigentlich primitiven Gebirge noch eine Menge anderer isolirter Krystalle, welche von den Steinarten dieser Schichten mehr oder weniger verschieden sind, wohin die verschiedenen Arten des Schörl, Turmalin, Granit, Tremolith, Corund, Epidot, Idokras und mehrere Arten der sonst so genannten Edelsteine gehören. Somit ist also gewiß, daß alle primitiven Gebirge unsrer Erde eine ungeheure Kristallmasse[53]) darstellen und daß der Granit und die daraus bestehenden Gebirge durch Crystallisation entstanden seien, was Gerhard, Saussure, Humboldt, Buch, Hausmann, Heine, Jordan, Freiesleben, Ebell u. a. ebenfalls behaupten und beweisen. Wenn man aber nun einmal annehmen muß, daß alle Steinarten der primitiven Gebirge Geburten der Krystallisation sind, so fragt sich's: Wie ging diese vor sich? Die meisten Naturforscher ausgehend von dem Gedanken, daß keine Krystallisation ohne eine vorhergegangene Auflösung des zu krystallisirenden Körpers möglich ist, verfielen deshalb in zwei ganz entgegengesetzte Meinungen. Einige nehmen das Wasser, andere das Feuer als Auflösungsmittel an und bekämpfen sich mit ihren Ansichten, ob dieser angenommene Flüssigkeitszustand der Erde auf der ersten Stufe ihrer Ausbildung ein feuriger oder ein wäßriger gewesen sei? Viele suchten aus der Beschaffenheit der Mineralschichten zu beweisen, daß die Mineraltheilchen aufgelöst oder in einer Auflösung schwebend gewesen sein, aus welcher sie sich nach und nach niedergeschlagen[54]) und also die verschiedenen Schichten gebildet haben, nahmen also somit eine wäßrige Flüssigkeit an. Um sich ihre Beweise zu erleichtern und augenscheinlich für ihr System einzunehmen, begannen die Neptunisten[55]) mit den aufgeschwemmten Gebirgen, deren Name ja schon ihren Ursprung bezeichne, daß es nämlich Reste seien von früher da gewesenen Gebirgen, welche durch die Gewässer fortgeführt und an den Orten, wo man sie findet, ausgebreitet worden sind. „Die eigentlichen Flözgebirge, argumentiren sie, sind hauptsächlich von Kalkstein= Gyps= Sand und Puddingstein=, Sand= Thon und Steinkohlenschichten zusammengesetzt, welche verschiedentlich miteinander abwechseln. In den Kalksteinschichten sind fast alle Ueberreste von Thieren, die in den Gewässern leben und besonders Muscheln enthalten; man entgegne nicht, daß einige derselben nur sehr wenige haben, denn andere sind dafür ganz davon zusammengesetzt und finden sie sich auch darin bisweilen zerbrochen und durch einander angehäuft, so liegen sie doch meistens nach einer gewissen Ordnung. Jede Schichte und sogar jede Lage hat ihre Familien und

---

[53]) La Metherie. Theorie de la Terre à Paris 1795 III vol. 8 2me ed. 1797 V. vol. 8. Journal de Physiq. discours prémilinaire zu vol. LXXX und Ebell über den Bau der Erde in den Alpengebirgen Th. I. S. 216.

[54]) Vidi ego . . . tellus
Esse fretum. Vidi
Factas ex aequore terras.
Et procul a pelago
conchae jacuere
marinae. Ovid.

[55]) Wir glaubten hier im Interesse der Neptunisten am Besten zu handeln, wenn wir die Ansichten ziemlich wortgetreu wiedergeben, wie sie einer ihrer Führer D'Aubuisson in seiner Geognosie Th. I. 3. ausgeführt hat.

besondere Gattungen, und diese liegen nun in denselben gewöhnlich in lagerweiser Ausbreitung meistens auf ihrer flachen Seite, sind vollkommen erhalten, haben Zähne und Spitzen, die ganz und gar nicht verletzt sind und bewahren bisweilen noch den Perlmutterglanz, den sie haben, wenn man sie aus dem Meere zieht. Bei diesen Umständen nun muß man offenbar schließen, daß die Wesen, welche in diesen Muscheln ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben, auch an den Orten lebten, wo man ihre Spuren findet, ferner, daß dieselben von dem Kalkstoff überrascht und eingeschlossen worden, welcher aber nicht in Gestalt eines Stromes kam, sonst würde er ja die zarten Schalen zerbrochen haben, sondern sich ruhig auf dem Meeresgrund ablagerte. Derselbe ward dann hart und steinig, wie es beiläufig gewisse **Magma** (S. 360 **d'Aubuisson** Geogn. **I.** ) oder sehr unordentlich krystallisirte Salzmassen auf dem Boden der Auflösungen in unsren Salzwerken werden. Das Festwerden dieser Schichten konnte nicht die Wirkung des einer Schmelzung gefolgten Erkaltens sein, denn die ebenfalls kalkartigen Muscheln würden geschmolzen sein und hätten sich offenbar in die Masse gemischt; auch würden sie beim Erkalten ihre spitzigen Nadeln, ihre abgelösten Streifen und ihren Perlmutterglanz nicht wieder angenommen haben. Auch die Gypsschichten, welche zuweilen unversehrte und gut erhaltene Gerippe von vierfüßigen Thieren enthalten, zeigen uns eine Formation durch eine ruhige in dem Schoße der Gewässer geschehene Ablagerung an. Die Anwesenheit der Sand- und Thonschichten in einem Gebirge reicht allein hin, um die Art seiner Formation zu karakterisiren, da wir durch tägliche Beobachtung die Art, womit sie sich bilden und zu bilden vermögen, erkennen. Dasselbe Verhältniß findet bei Sandstein- und Puddingstein-Schichten statt, welche nichts anders sind, als Lager von Stein und Gerölle, die durch Gewässer herbeigeführt wurden, sich hierauf verbreiteten und durch ein in ihren Zwischenräumen eingedrungenes Bindemittel verbunden worden sind. Mitten unter Sandsteinen stellen sich die Steinkohlen und Thonschiefer, welche dieselben begleiten, dar und zeugen durch ihre Lagerung, sowie anderweitige eigenthümliche Kennzeichen, von ihrer wässerigen Formation. Die Steinkohlen[56]) nämlich sind nichts anders, als Produkte der Zersetzung der Pflanzen und hauptsächlich der Wasserpflanzen, nach der Meinung der meisten Geologen, denn auf dem der Steinkohle zunächst liegenden Thone finden sich eine Masse Abdrücke ihrer Zweige und Blätter; diese sind aber immer ausgebreitet und Lage und Gestalt lassen auf keine Zerrissenheit noch Zerquetschung deuten, sondern zeigen offenbar, daß sie geschwommen sind, und sich sodann mit der Erde und dem Sande, welchen sie einschließen, ruhig auf den Grund gelagert haben. Abgesehen von allen diesen Betrachtungen übrigens ist die Lage der Schichten in den Flözgebirgen allein hinreichend ihre Formationsart zu enthüllen, Dieselben sind meistens von dünnen, sehr in die Länge und Breite ausgedehnten, höhligen, unter sich verschiedentlich und mehrere Male wechselnden Schichten von Kalkstein, Mergel, Thon, Gyps u. s. w. zusammengesetzt, wie solches in den Umgebungen von Paris stattfindet

Kann man sich hiebei wohl des Gedankens entschlagen, daß dieses ebensoviele Absätze sind, welche sich im Schoße einer großen Wassermasse durch Theilchen gebildet haben, die sich auf dem Grunde ablagerten? Müssen diese Ablagerungen nicht augenblicklich stufenweise sein und zeugt der Unterschied in ihrer Beschaffenheit oder in den in ihm enthaltenen Muscheln nicht, daß zwischen ihnen eine ansehnliche Zeit verflossen ist. Und wenn wir nun die größte Aehnlichkeit mehrerer dieser Muscheln mit denen finden, die jetzt im Ozean leben, muß uns das nicht zum Schlusse verleiten, daß die Meere, in welchen sich die Schichten, welche jene Muscheln einschlief-

[56]) Wir verweisen der Kürze willen auf den interessanten Vortrag Quenstedt's über Kohlen in seinem Werke: „Sonst und Jetzt.“ S. 153 ff. und auf Roßmäßlers Umgestaltung der Erdoberfläche durch das Pflanzenreich in seiner Geschichte der Erde (Frankfurt 1856).

sen, gebildet haben, bezüglich der Beschaffenheit der Gewässer und zu gewissen Epochen von den gegenwärtigen Meeren wenig verschieden waren? Möchte wohl nach solchen Thatsachen jemand zweifeln an der ursprünglichen wäss'rigen Flüssigkeit der eigentlichen Flözgebirge, fragen die Neptunisten und gehen weiter zu den sogenannten Uebergangsgebirgen, um auch deren Entstehung auf gleiche Art nachzuweisen. Dieselben enthalten bekanntlich Kalkschichten mit geringen Spuren von Seegeschöpfen, die auch in geringer Uebereinstimmung mit den gegenwärtig vorhandenen Geschöpfen stehen. Alles deutet hier auf die Veränderung des Zustands der Dinge, der Beschaffenheit des Meeres u. s. w. Doch aus einer Menge Sandgestein lassen sich für obige Ansicht dieselben Folgerungen ableiten. Denn man findet darin eine große Menge Breccien von vieleckigen Stücken, und wenn man dieselbe nur einigermassen aufmerksam untersucht, schwindet jeder auch der entfernteste Gedanke an Feuerbildung. Unwillkürlich drängt sich aber die Ansicht eines Festwerdens durch Krystallisation und Austrocknung auf. Auch zeigt die Form und die Beschaffenheit der Schichten von feinkörniger und sehr quarziger Qualität, wie sie sich im Grauwackengebirge und in Kohlenflötzen findet, deutlich, daß das Gestein, welches sie enthält, nie eine Schmelzung oder nur einen Theil von Schmelzung erlitten haben kann; denn sie enthält eine große Menge dünner, vieleckiger und gleichsam bloß blättriger Schieferstücke. Hätte nun eine Schmelzung stattgefunden die stark genug war, die Quarztrümmer zusammenzufügen, so würden die Stücke nicht mehr scharfe und unveränderte Ränder darstellen, sie würden geschmolzen sein; der Schiefer ist schmelzbar, während der Sandstein am meisten vor jedem andren Steine dem Schmelzen widersteht. Die Grauwacker Schichten, bisweilen mit Resten von Seethieren angefüllt, wechseln mit Thonschiefer ab, die oft Abdrücke von Pflanzen enthalten und diese wechseln wieder der Reihe nach mittel- oder unmittelbar mit Glimmerschiefer-, Gneis-, Quarz-, Feldspath-, Grünstein-, Syenit- und wohl gar wahren Granitschichten ab. Sie enthalten auch oft reiche Erzgänge. Leopold von Buch und Hausmann fanden sogar in Norwegen auf Muschelkalk und Sandstein den schönsten und am meisten krystallinischen der Granitgesteine den Zirkon-Syenit, welcher mit gewöhnlichem Granit begleitet wird. Indem wir nun so stufenweise diesen Pfad verfolgen, befinden wir uns plötzlich, und indem wir keineswegs unsren Sand- und Puddingstein, unsren Muschelkalkstein und Schiefer mit Abdrücken verlassen haben, mitten unter den Urgebirgen, und sollen diese wohl etwas andres sein, als Fortsetzung der andren? Es erscheint fast unmöglich, eine wirkliche Absonderung zu finden, denn die Verkettung ist zu innig, zu auffallend ersichtlich. Giebt es auch keine Reste organischer Wesen mehr, nur hie und da einige Gebirgsstücke, da eine allgemein krystallinische Struktur eintritt, so findet doch dabei vollkommene Stetigkeit statt und in der zahlreichen Reihe der Gebirgsformationen wird man kein Gestein annehmen können, welches sich nicht in den vorhergehenden oder folgenden fände. Die Urgebirge enthalten kein Gestein, welches wir nicht schon in den Flözgebirgen angetroffen hätten. Wir haben da die Schieferarten und sogar den Granit gesehen; wir finden da die metallischen Substanzen sogar in denen wieder, welche offenbar im Schoße der Meere gebildet worden sind;[57])

---

[57]) D'Aubuisson zählt hier mehrere merkwürdige Fakta auf; so z. B. findet sich zu Tarnowitz, in Schlesien ein Stück schwefelsaures Blei mitten in einem Muschelkalkstein; in Mansfeld baut man auf einer Kupferschicht, welche zwar nur ein oder zwei Fuß Dicke hat, welche sich aber über mehr als 1000 □ verbreitet, die eine Menge von Fischabdrücken darstellt, auf einem Puddingsteine (dem Todtliegenden) ruht und mit einem an einigen Orten mit Gryphiten, die noch mit ihren Nadeln versehen sind, angefülltem Kalksteinlager bedeckt ist. Th. I S. 336. Dem Einwurfe, warum jetzt die Meere weder Feldspath, noch Blei, noch Kupfer bilden, begegnet er mit der Erklärung, daß dies daher rühre, weil sie nicht mehr die Grundstoffe dieser Körper enthalten, und dieselben schon seit langer Zeit abgesetzt haben.

allein es fragt sich, ob denn eine Schichtung des Granits[58]) sich auch nachweisen läßt, da derselbe keine Reihe von gut zu unterscheidenden horizontalen Schichten darstellt, und ob eine Formation durch successive Ablagerungen bei demselben ebenso deutlich als in den letzteren Flözgebirgen geschieht? Dies verdient die genaueste Beachtung und Nachforschung, und aus den Resultaten derselben ergibt sich ziemlich zuverlässig der Umstand, daß die Schichten in den älteren Formationen nicht plötzlich die so sehr geneigte Lage angenommen haben, welche man daran so oft sieht. In dem Kohlengebirge hat man bereits eine sehr gestörte und oft senkrechte Schichtung; allein fast immer stoßen wir dabei auf deutliche Beweise, daß die Schichten hier horizontal gebildet worden, und daß ihre jetzige Lage einer Erhebung oder einem Umsturze zuzuschreiben ist. Die Stücke der Grauwacken-Gebirge beweisen oft dieselbe Thatsache für die Uebergangsgebirge und durch Folgerung können wir sagen, daß es bisweilen vielleicht (?) ebenso in den Urgebirgen sein wird, welche übrigens soviele Gleichförmigkeit mit jenen haben. Somit wird aus der geneigten Lage der Schichten kein Argument gegen die Formation durch Ablagerung oder Niederschlag abzuleiten sein. Wenn wir Reihen und Wechsel von wenig dicken Granit- Gneis- Thon- Kalkstein-Schichten erblicken, die sich in große Entfernung in einerlei Richtung fortziehen, und immer gleiche Dicke und Lage beibehalten[59]), lassen sich solche Lagen von Gebirgsarten wohl anders, denn als Reihen von Ablagerungen erklären, wovon die eine auf die andre gelegt ist, als letztere ganz oder zum Theile fest war. Nehmen wir aber an, daß z. B. diese Gesteine zu gleicher Zeit flüssig gewesen wären, wie und wodurch ward es möglich, daß bei dem Geschmolzensein der ganzen mineralischen Rinde, sich die Materien als so gut unterschiedene Schichten, wie wir sie so häufig finden, bilden konnten. Die Ordnung der spezifischen Schwere wäre nicht dergestalt umgekehrt worden, daß sie z. B. eine Schicht oxidulirtes Eisen (Magneteisenstein) auf Glimmerschiefer gelegt hätte.[60]) Stellen wir nun Vergleichungen an, und betrachten die Produkte des Feuers, die vulkanischen Gebirge, so finden wir da ungeheure Ströme, oder über einander gehäufte oder sich in einander verschmelzende Massen; jene Struktur sieht man aber nirgends in Schichten von verschiedener Gattung, dünn ausgebreitet und verschiedentlich unter einander abwechselnd; nie wird man da diese Mannigfaltigkeit, diesen Kontrast sehen, den man bei jedem Schritt in den Urgebirgen sieht. Wird man darin wohl je eine Schicht von zuckerartigem Kalkstein im Gneise oder eine sehr weiße Quarz-Schicht in einem sehr schwarzen Hornblendenschiefer u. dgl. gewahr werden? Untersuchen wir ferner die Beschaffenheit der Massen, welche die beiden Gebirgsarten zusammensetzen, so finden wir zwar in den Gebirgen vulkanischen Ursprungs einige Laven, welche gewissen weißsteinartigen Porphyren äußerst ähnlich sind; wir werden auch noch einige andre dergleichen sehen, welche wohl einige Aehnlichkeit mit den Granitgebirgen haben, obschon der Unterschied noch sehr merklich ist; allein anderer Seits werden wir nichts antreffen, welches die mindeste Uebereinstimmung mit den Gneisen, Thonschiefern u. s. w. noch mit den Kalkstein- Gyps- Quarz-Schichten u. s. w. hätte; und der Unterschied

---

[58]) Prof. Gruithuisen will aus der Spaltungsfähigkeit des Granites und Gneis (die man allenthalben findet in den Alpen, Karpathen, im Riesengebirge, Erzgebirge, in der Oberlausitz, im Thüringer Gebirge, in den Cordilleren von Venezuela, in der Mittelmark Brandenburgs, in Holstein u. a. m. O. vergl. Ebel über den Bau der Erde 2c. 2c. Bd. II. S. 185 und 198) des Granites Schichtung nachgewissen wissen; denn eine Spaltung wäre bei geschmolzenem Granit nicht möglich u. s. w. vergl. Neue Analekten 1. Bd. I. Heft 1832.

[59]) Wie dies z. B. im Hochlande der Pyrenäen der Fall ist. D'Aubuisson Geogn. Th. I. Anmerkung.

[60]) Zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen findet sich mitten in dem Glimmerschiefer eine in ihrer Form gut ausgedrückte Schicht von oxidulirtem Eisen (Magneteisenstein) Ebend.

zwischen den beiden Produktenklassen ist nach dem Zeugnisse geschickter Mineralogen z. B. **Cordiers**,[61]) so bedeutend und scharf gezeichnet, daß keine Verwechslung stattfinden kann. Allein, sagen die Plutonisten, man kann bei der mineralischen Rinde der Erdkugel eine Art von feuriger Flüssigkeit, verschieden von der der Laven unsrer jetzigen Vulkane voraussetzen (s. u.); dieß würde eine allgemeine Schmelzung sein. Vergleicht man aber alles, was wir oben über die Schichten, ihre Beschaffenheit, ihre Form und ihre Einrichtung gesagt haben, so entfernt es nach den Principien der Neptunisten schlechterdings jene Idee. Wären die Dinge anders beschaffen, wären z. B. die Urgebirge von den Flötzgebirgen völlig unterschieden und abgesondert, und beständen sie nur in einer einzigen Granit-Masse; ja dann stände der Annahme einer allgemeinen Schmelzung nichts im Wege. Aus den bisherigen Betrachtungen können wir aber, erklären die Neptunisten, nicht anders schließen, als daß die mineralischen Massen, welche die Rinde der Erdkugel zusammensetzen, flüssig gewesen sind und zwar wässrig-flüssig, wie dies aus der Formation der Flötzgebirge unläugbar erhellet, und daß diese Gebirge im Schooße der Meere durch eine Reihe von Niederschlägen gebildet wurden, welche sich nach und nach über einander gelagert haben, daß aber ferner auch zwischen den Flötzgebirgen und den Urgebirgen sowohl in der Beschaffenheit, als in der Lage der Massen, ein unmerklicher Uebergang stattfindet, der überdies nicht bestritten werden kann, vielmehr noch bestärkt wird durch das Dasein der Schichten von einerlei Gattung in Beiden: Umstände, welche alle geeignet sind, eine gleichförmige Formationsart anzuzeigen."

Wir wollen nun die Ansichten **D'Aubuissons** und überhaupt der Neptunisten im Sinne der Plutonisten zu bekämpfen versuchen. Obwohl nicht in Abrede gestellt werden kann, daß das Wasser bei Bildung der Gebirge, insbesondere der neueren Formationen eine große Rolle gespielt hat, wie der große Geologe Werner richtig erkannt und durchgeführt hat, wie dies auch im Vorhergehenden durch **D'Aubuisson** geschehen, so kann man doch mit Gewißheit behaupten, daß der ursprüngliche Erdzustand kein wässrig-flüssiger gewesen ist; denn **D'Aubuissons** Verfahren, von den jüngsten Gebirgsarten auf die ältesten zurückzuschließen, ist offenbar unrichtig und keineswegs überzeugend.

Wenn wir auch nicht mit Sicherheit bestimmen können, woraus der eigentliche Kern der Erde bestehe, noch wie groß daher die Auflöslichkeit der ihn bildenden Substanzen im Wasser sein mag, so gibt es doch Mineralien und zwar sind es gerade diejenigen, aus welchen die meisten und größten Gebirge bestehen, welche entweder gar nicht im Wasser auflöslich sind, oder doch so wenig,[62]) daß eine so große Wassermenge dazu erforderlich wäre, wie sie auf der Erde nirgends vorhanden ist und nehmen wir auch an, daß diese undenkbare Masse vorhanden gewesen wäre, so sind wir doch nicht im Stande, wenn wir nicht unsre Zuflucht zu einem Wunder nehmen, nachzuweisen, wo dasselbe späterhin geblieben sei; doch hat es auch nicht an Gelehrten gefehlt, welche sich bemühten, diesen Wasserabgang auf natürliche Weise zu erklären: Professor Gruithuisen sagt darüber[63]) „Die Atmosphäre der Erde könne von jener der Sonne, die nach Walz und Enke sich über

---

[61]) Mém de l'Acad. R. des Sc. T. VII. Journ. des Mines. Vol. XXVI. etc.

[62]) Breislack in seiner Geologie Th. I Cap. 2 S. 31. sagt: Es gibt metallische Substanzen, welche nach dem Zeugnisse berühmter Scheidekünstler beinahe von keiner Säure aufgelöst werden können und die selbst der stärksten Salpetersäure, wenn sie 300 bis 400fach angewendet wird, widerstehen. (Hierunter gehört das in dem Platin enthaltene von Tenant entdeckte Metall „Osmium"). Doch meint er, diese Substanzen seien in der Natur in so geringer Zahl vorhanden, daß es nicht scheint, als dürfe man ihretwillen eine Ausnahme von der allgemeinen Regel machen, daß alle Substanzen mehr oder weniger im Wasser durch irgend ein Auflösungsmittel aufgelöst werden können.

[63]) Neue Analekten Heft I. S. 31 ff.

das ganze Sonnensystem erstrecke (?) keinen Zuwachs von Wasser erhalten. An den Erdpolen ströme aber stets trockne Luft aus der Sonnenatmosphäre ein, um den Aequator herum ströme von der feuchten Erdenluft ebensoviel aus und werde immer wieder aus den Gewässern ersetzt. Die Erde müsse daher nothwendig eine unbestimmtere Quantität Wasser verlieren und sonach ihre Wassermenge allmählich abnehmen." Er erläutert dies auch mit nicht ganz verwerflichen Gründen, welche aber besonders anzuführen uns der Raum nicht gestattet. Sonach wäre freilich Wasserabgang einigermassen erklärlich und beim Beginne der Erdentwicklung, wo alles großartiger, weitwirkender war, mochte allerdings bedeutend Wasser auf diese Art sich verloren haben; allein man müßte diesen allmählich eintretenden Verlust doch auch nach einer ungeheuren Reihe von Jahren, die seit jener Zeit verflossen, auffallend an unsren Meeren bemerken, und doch ist dem nicht so; denn Hofrath **Dr.** v. Schubert[64]) führt in seiner Geschichte der Natur im Kapitel über Ab- aber auch Zunahme der Gewässer unsrer Erde merkwürdige und zahlreiche Thatsachen für Beides an; und schließt nach Vergleichung dieser Beobachtungen daß ebensoviele Erscheinungen an den Küsten der bekannten Meere sich auffinden lassen, welche für ein vorgebliches Steigen des Meeresspiegels, als auch für ein Fallen desselben zu sprechen scheinen und glaubt, zwischen beiden stehen die sichersten von allen mitten inne, aus denen hervorgeht, daß sich im Ganzen, so weit unsre genaue historische Kunde hinanreicht, mithin seit etlichen Jahrtausenden die Höhe des Weltmeeres gar nicht verändert habe. Auch **Cuvier**[65]) und v. Hoff[66]) erklären nach sorgfältiger Prüfung aller vorhandenen Beobachtungen, daß das Wasserniveau beständig sei und daß sich weder eine allgemeine Abnahme, noch ein allgemeines Steigen des Meeres seit der geschichtlichen Zeit erweisen lasse. Hoff glaubt, daß durch die Einschwemmungen und das organische Leben, namentlich durch Rinden- Knochen- Schal- und Korallenthiere ein Vorrücken der Küsten, eine Erhöhung des Meerbodens nothwendig erfolgen müsse und wundert sich darüber, daß trotz dieser richtigen Theorie die Erfahrung doch kein Steigen des Meeresniveaus nachweise. Wir möchten aber fragen, ob auf Erhöhungen durch solche Prozesse bei der Entscheidung der Frage von Zu- oder Abnahme des Meeres im Allgemeinen ein großes Gewicht zu legen sei? Was besonders das organische Leben betrifft, so werden ja alle Stoffe für die Korallenbänke und Molluskenschalen aus dem Meere selbst genommen. Offenbar findet nur ein steter Formenwechsel statt, wobei die im Meerwasser chemisch oder mechanisch enthaltene Kohlensäure und der phosphorsaure Kalk hier in feste Bildungen übergeht, an andren Stellen in diesen wieder zerbrochen, zu Staub zerrieben und aufgelöst wird, um nach dem amorphen Zustand abermals zu konkreten Gestalten verwandelt zu werden. Wie sollte hiedurch ein Steigen erfolgen? Alle solche Anhäufungen sind nichts anders, als ein Stoffwechsel, ein Austausch zwischen Meer und Land; selbst diejenigen, welche von, durch Flüssen eingeschwemmten Bestandtheilen herühren, finden wieder, wenigstens theilweise Compensationen hiefür durch die Dünen, welche das Meer an sovielen Punkten auf dem Lande aufwirft, durch die Gesteinbänke, die es bei Messina und anderwärts bildet und durch die Inkrustationen, welche man an Neuhollands Küsten beobachtet. —

Soviel gegen eine Abnahme des Wassers; was aber die Beibringung desselben zu jenem großartigen Krystallisationsprozesse betrifft, so wäre die Anführung nahezu lächerlich, nach welcher Flüsse ja enorm viel Wasser herbeibrächten, denn diese können, als damals noch nicht vorhanden, gar nicht einmal in Anschlag gebracht

---

[64]) Geschichte der Natur Th. I. S. 494 ff.

[65]) Ansicht von der Urwelt übers. von Nöggerath Bd. I S. 34; Bd. II S. 111.

[66]) Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürl. Veränderungen der Erdoberfläche Bd. I S. 474 und Bd. II. S. 316.

werden, zudem da **Pictet**[67]) und **Deluc**[68]), aus der geringen Ausdehnung des Alluviums in Seen und im Meere beweisen zu können glauben, daß die jetzigen Flüsse ihren Lauf vor nicht mehr als 4000 Jahren begonnen hätten, und außerdem ist ja das Wasser, welches Flüsse beibringen, noch dazu von sehr geringer Bedeutung. Denn die Wassermenge, welche alle Flüsse dem Meere alljährlich zuführen, beträgt ([69]) nach Kant und Keil 455, nach **la Metherie** etwa 340 und nach neueren, vielleicht genaueren Rechnungen aber nur 75 Kubikmeilen. Im ersten Falle würden gegen 4000, im letzten aber gegen 20,000 und nach Perty[70]) gegen 40,000 Jahre nöthig sein, um des Oceans leeres Becken, die Verdunstung abgerechnet, auszufüllen. Nimmt man nun an, daß sich in diesem Wasser höchstens 1 % also eine ¾ □M. fester Bestandtheile befinden, so giebt dies einen neuen Grund gegen auch nur die geringste Erhöhung des Meeresniveau, selbst wenn viele Jahrtausende verfließen würden. — Die Möglichkeit aber, ungeheure Massen Wasser zu bilden, wäre nach Hofrath v. Schubert[71]) gegeben aus einer Entbindung des Wassers aus Eisenoxyd. Wenn wir auch die Bewegungen nicht kennen, welche das Wasser bald mit der Hauptmasse des Erdkerns und dem Eisenoxyd verbinden, bald aber dasselbe aus seiner Verbindung frei machen und seine flüssige Form ihm wieder geben können, so wissen wir doch, sagt der berühmte Autor, daß schon eine Steigerung der Wärme, welche auf den äußern Theil des unter der Bergveste gelegenen Erdkerns einwirkte, eine solche Entbindung des Wassers hervorbringen könnte, und wenn hiebei nur eine Masse des Eisenoxyd-Hydrats, welche bloß ¾ eines Prozents (0,0075) der Erdmasse betrüge, das in ihr enthaltene Wasser frei werden ließe, so würde dies hinreichend sein, um die ganze Oberfläche der Erde bis zu einer Höhe von 24,594 Pariser Fuß, mithin bis zur Höhe unsrer höchsten Gebirge zu überfluthen, denn aus 20 Millionen Kubikmeilen des Eisenoxyd-Hydrats könnte die Wärme 10 Millionen Kubikmeilen Wasser entbinden, die gesammte Erdkugel aber umfasset 2650 Mill. Kubikmeilen. Offenbar läßt sich hiedurch eine Quantität Wasser herleiten, wie sie bei der allgemeinen Sündfluth*) erforderlich war, wie dies auch Hofrath v. Schubert annimmt, keineswegs aber eine solche erklären, wie sie zur Erdbildung selbst nöthig gewesen, denn damals handelte es sich ja zuerst noch um Bildung und Zusammensetzung dieser Stoffe, aus denen nachher eine derartige Wassermenge abgeleitet werden kann; diese Stoffe mußten ja erst im Wasser sich vermischt und dasselbe eingesogen haben, ehe sie es wieder durch Wärmentbindung entlassen konnten. Hier handelt es sich nämlich zuvor um Herbeischaffung des Wassers, in dem und aus dem sich alle Metalle und Erden, alle Steine und Felsen bildeten. — Erschrickt man nun schon über die unermeßliche Masse Wasser, welche bei der Krystallisation der Urgebirge durch dasselbe nöthig gewesen, da es ja die höchsten Berge, unter denen wir nur den Montblanc, der über 14,000 F. über den Meeresspiegel erhaben ist, anführen wollen, weil die noch höheren amerikanischen und afrikanischen Berge ihre wahre Höhe vulkanischen Wirkungen vielleicht zum Theile verdanken, bedeckt haben soll, so wird diese ungeheure Wassermenge noch ansehnlich vermehrt, wenn man erwägt, daß die Gebirge bei ihrer ersten Entstehung viel höher als jetzt gewesen sind, welches die mit ihren Trümmern bedeckten Pläne und der an ihren Füßen und in ihren Thälern befindliche Schutt hinlänglich beweisen. Wollte man auch sagen, daß die Gebirge erst nach erfolgter

---

[67]) Pictet. Biblioth. Brit. Vol. IX.

[68]) S. o. c. Werk.

[69]) Vergl. Schubert Gesch. d. Natur. Th. I. S. 494 ff. *) Sündfluth — im älter. Oberd. Sindflut auch Sindfluß von Sin d. h. Stärke, Kraft, Ausdehnung, — große gewaltige Wasserfluth, große Ueberschwemmung.

[70]) Perty Naturgeschichte. Th. I.

[71]) Gesch. der Natur. Th. I. Bildung der Erdveste.

Krystallisation hervorgebracht wären, so wird eine andre Ansicht zeigen, daß doch eine ganz ungeheure Menge Wasser zu deren Hervorbringung nöthig gewesen wäre. Kiesel, Kalk, Alaun, Bittererde, Eisen sind im Wasser auflösbar, das ist gewiß, aber welche Quantitäten werden dazu erfordert? Die Chemiker behaupten, daß, um einen Theil Kieselerde aufzulösen, 1000 Theile Wasser, ebensoviel bei Alaun, bei der Bittersalzerde noch mehr, und bei der Kalkerde 500 Th. erforderlich wären. Nimmt man in einem Kubikfuß Granit zu 170 Pfd. nach genauer Berechnung folgende Quantitäten dieser Erden an:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde | 120,70 | Pfd., |
| Alaunerde | 13,25 | " |
| Kalkerde | 1,27 | " |
| Eisen | 2,63 | " |
| Kali | 14,40 | " |

so würde zu ihrer Auflösung ein Gewicht Wasser von 151,500 Pfd. nöthig sein, ohne nur auf Eisen und Kali zu reflektiren, welche doch eine sehr bedeutende Rolle dabei spielen. Um also die Bestandtheile eines Kubikfußes Granit im Wasser aufzulösen, würden, den Kubikfuß Wasser zu 60 Pfd. gerechnet, 2296 Kubikfuß Wasser gebraucht; ja diese Quantität ist vielleicht noch viel zu gering, wenn man bedenkt, daß der berühmte Chemiker Klaproth in 29,000 Gran der siedenden Springquellen zu Reikum nur 9 Gran Kieselerde und Blank in eben dieser Quantität nur 10⅘ Gran Kieselerde gefunden hat. Wo ist nun diese ungeheure Quantität Wasser, welche unsern jetzigen irdischen Wasservorrath so sehr übersteigt, hingekommen? Läßt sich deren Abgang aus obigen Gründen dafür wohl erklären? Wir glauben nicht; sowohl die Herbeischaffung, als die Entfernung derselben ist ein unauflösliches Problem, und La Metherie's mühsame Versuche, Argumente aufzufinden[72], die für eine Vertilgung des Wassers genügend sprächen, scheiterten trotz der Scharfsinnigkeit derselben an der harten Unmöglichkeit. Und doch mußte eine große Verminderung dieses Wassers erfolgen, wenn die Krystallisation vor sich gehen sollte; ja sie mußte sehr schnell erfolgen, weil diese Steinarten nur Krystallmassen und selten ausgebildete Krystalle darstellen[73].

Ferner hat noch kein Neptunist behauptet, daß Quarz als Quarz, Feldspath als Feldspath, Glimmer als Glimmer in diesem sogenannten Urmeer aufgelöst gewesen sei, sondern daß in dieser Auflösung sich nur die Bestandtheile dieser Steinarten befunden hätten, daß sich diese miteinander vereinigt, sodann unauflösbar geworden und zu Boden gefallen wären. Allein diese Steinarten sind in ihrer eigentlichen Schwere verschieden, konnten also nicht ohne alle Ordnung der Lage sich mit einander verbinden, wie wir doch in allen bemerken. Wir finden ferner in demselben Zuge von Gebirgen nicht bloß ein Granitlager, auf welchem Gneus, nicht bloß ein Lager von diesem, auf welchem Glimmerschiefer, nicht bloß ein Glimmerschieferlager, auf welchem ein Thonschieferlager ruht, sondern diese Lager kommen und zwar in einer bewunderungswürdigen Ordnung wieder, ein Umstand, der sich aus einer solchen allgemeinen Wasserbedeckung und Auflösung gar nicht erklären läßt. Werner, der große Neptunist, läßt freilich aus einer wässrig-flüssigen Masse des ursprünglichen Erdballs die Urgebirge, wohin er wie gesagt die Gebirgsarten Granit, Gneus, Glimmerschiefer und Thonschiefer zählt, auch in dieser Ordnung nach einander sich niederschlagen und nimmt dies in einem ersten Zeitraum an, dann läßt er die Flüssigkeit an Wasser wenigstens um die Hälfte abnehmen, diesem folgte eine

[72]) Vergl. ob. cit. Werke.

[73]) Vergl. v. Schubert's Gesch. der Natur. Th. I.

Revolution, welche das Wasser wenigstens bis zur halben Hälfte der Urgebirge emportrieb, wodurch sowohl auf dem Wege der Auflösung, als auch der Fortschwemmung die Uebergangsgebirge entstanden, und nun trat ein Zustand der Ruhe zum Behufe der Vegetation und Animalisation ein. (Es finden sich aber schon Ueberreste von Produkten beider in Uebergangsgebirgen, ja dergleichen organische Reste sollen sogar, wie wir weiter unten sehen werden, in Urgebirgen angetroffen werden! Wie kann man dies nach Werners Grundsätzen erklären?) Werner läßt nun durch eine abermalige Revolution in der Flüssigkeit einen Theil der Ur- und Uebergangs-Gebirge sammt den organischen Geschöpfen zerstören und aus den Trümmern die Flötzgebirge entstehen und zugleich durch diese zwei Revolutionen allen Sand aus den fortgerollten quarzigen Gebirgstrümmern erzeugen. Von nun an d. h. von der Bildung der Flötzgebirge fanden nur partielle Revolutionen statt, welche hauptsächlich durch Strömungen erzeugt waren, wobei die angeschwemmten Gebirge abgelagert wurden. Die Krystallisationskraft, welche sich bei der Bildung des Granits so hervorstechend gezeigt hatte, nahm dann allmählig ab, wodurch das blättrige Gefüge der späteren Formationen erklärt wird — und der Basalt als jüngste Formation entstand nun durch eine Ueberschwemmung, welche die früheren schon gebildeten Gebirgsarten bedeckte. Wie aber, fragen wir mit dem Plutonisten, wie entstanden diese postulirten, rein hypothetischen Revolutionen und durch welche physische Kräfte? Woraus läßt sich dieser willkürlich angenommene Wechsel der Zu- und Abnahme, der Höhe und der Menge des Wassers erklären? Ist es möglich, daß bei solchen stürmischen Affairen das aufgeregte fessellose Wasser die Gebirgsarten so regelmäßig niederschlagen konnte, wie wir sie finden, denn Revolution und Stillstehen läßt sich doch auf keinen Fall vereinen. Dann bestätigt es sich je in der Erfahrung, daß Wasser bei Anschwemmungen und Anhäufungen ganz subtil und delikat Steinart nach Steinart, Schichte nach Schichte niederschlägt??

Doch erstere von Werner aufgestellten und von seinen Schülern beibehaltenen und vertheidigten Sätze waren weniger den Angriffen der Plutonisten ausgesetzt, da sie mehr auf Hypothesen als Thatsachen beruhten, als vielmehr dessen Theorie über Entstehung des Basalts. Mit wahrer Erbitterung warf sich die gesammte Opposition auf denselben, welchen gleich einem Parisapfel die Göttin Zwietracht zwischen Neptunisten und Vulkanisten geschleudert hatte. Die Neptunisten auf der einen Seite, welche die Substanz der Basaltgebirge als ein Gestein betrachteten, dessen Formation der andrer Gesteine im Allgemeinen ähnlich ist, schlossen nach ihrer Theorie, daß somit die Basalte auch auf nassem Wege, wie die andren Gebirgsarten erzeugt, d. h. Niederschläge aus einem Wasserflüssigen seien, das einst die ganze Erde bedeckte; hier aber traten die Plutonisten entschieden auf die andre Seite und erklärten, daß die Basalte als Massen zu betrachten seien, die in den tiefen Räumen unsres Planeten aus Urstofftheilen oder durch Umbildung andrer Gesteine unter Einwirken vulkanischer Mächte erzeugt, die im Zustande feurigen Flüssigseins durch Spalten zur Oberfläche emporgetrieben wurden oder in Weitungen aufwärts stiegen, welche während des Hervorstoßens der geschmolzenen Materien durch stattgehabte Schichten-Verrückungen und Zerreißungen entstanden. — Da nun die Basaltentstehung den wichtigsten Streitpunkt beider Partheien bildet und die heftigsten Debatten verursachte, so erachten wir es für nöthig, uns näher darüber auszubreiten. Werner sah nur die Basalte Sachsens, wo alles schlechterdings den Gedanken an Vulkane und des Feuers entfernt, und schloß von diesen auf alle Basalte aller Gegenden. Es sei uns vergönnt, um Werners Annahme zu prüfen, auch die Basalte Sachsens ins Auge zu fassen. Hier finden wir nun allerdings Umstände, die ihn theilweise zu seinen Schlüssen berechtigten. Die auf der Kette von Bergen und Hügeln des Sächsischen Erzgebirges ihre Stelle einnehmenden basaltischen Massen machen unter der Gestalt von Plateaus, von Kegeln oder Kuppeln meist die erhabensten Punkte der Gegend aus, so

zumal die auf dem, Sachsen und Böhmen scheidenden Gebirgskamm vorhandenen. Sie finden sich nicht sowohl in Gruppen versammelt, als vielmehr vereinzelt und wie es das Ansehen hat sehr verschiedenartigen neueren und älteren Felsgebilden aufgelagert; denn Bedeckungen durch Steingerölle und Damm-Erde hindern bekanntlich genaue Beobachtungen an den Grenzen von Basalten und andren Felsarten. Jedoch die Betrachtung der Vertheilung derselben ist keineswegs ohne Interesse[74]). Als überliegende Massen sieht man sie an keiner Stelle von jüngeren Gesteinen bedeckt; nirgends hat sogenannter Wechsel mit andren Felsarten statt. Dabei fehlt es den sächsischen Basalten nach Allem, was darüber bekannt geworden, gänzlich an den Merkmalen, welche andre gleichnamige Gebilde so unzweifelhaft als Feuer-Erzeugnisse erkennen lassen; nirgends treten basaltische Laven unter Gestalt von Strömen auf; im ganzen Lande findet sich keine Spur einer Ausbruchs-Oeffnung, ja nicht einmal Verschlackungen u. s. w. Aus diesen Beziehungen — deren Verschiedenartiges nur zufällig ist, indem solches auf andren Verhältnissen beruht, — ergab sich nun nach Werners Erfahrungen[75]) die Selbstständigkeit der basaltischen Gebilde Sachsens, und eine solche Schlußfolge muß als vollkommen gerechtfertigt gelten Die Basalte können nur jüngeren Ursprungs sein, als alle Gesteine, über denen sie ihre Stelle einnehmen; es müssen dieselben folglich nicht nur jünger sein, als Granit und Gneisse, sondern selbst von späterem Entstehen wie Thon und Grus, da sie auch Ablagerungen solcher Art bedecken. Die Basalte Sachsens zeigen sich unabhängig von den Felsarten, welche dieselben tragen; sie erscheinen bald diesen, bald jenen Gesteinen vielartigster Natur aufgesetzt, während ihre Beschaffenheit sich überall gleich bleibt und sie stets durch die nämlichen Merkmale ausgezeichnet sind, folglich ohne alle Beziehung zu ihren Unterlagen stehen. Aber der Schluß, den Werner daraus zog, daß die Basalte nichts anders seien, als Bodensätze vorzeitiger Meere, Niederschläge aus einer Auflösung, von welcher einst das ganze Meer bedeckt gewesen war, ist gänzlich unrichtig, wie wir weiter unten deutlich nachweisen wollen. Ebenso konnten anderweitige Folgerungen nur aus vorgefaßten Meinungen entspringen, daß nämlich dieselben Wasser ebenfalls zuerst den Sand angeschwemmt[76]), sodann den Thon darüber abgesetzt und auf diesem, nachdem eine allmählige Aenderung ihres Wesens vorgegangen, Wacke und endlich wahren Basalt abgelagert hätten[77]). Man konnte allerdings Werner nicht verargen, daß er die seinem Lehrgebäude entgegenstehenden Berichte verwarf, da trotz dem nicht zu verkennenden ernsten Streben vieler älterer Geognosten zur Aufklärung und Entscheidung der Streitfrage nur wenige ihrer Berichte mit der nöthigen Bestimmtheit im Ausdrucke abgefaßt sind und man deshalb auch beim völligen Mangel der Ideenreinheit keinen Gewinn für die Wissenschaft daraus ziehen konnte. Allein eine gewisse Einseitigkeit ist nicht zu leugnen, welcher sich Werner hingab, als er das Verhalten sämmtlicher Basaltbildungen nach den Phänomenen, welche sich ihm in Sachsen darboten, zu beurtheilen unternahm, daß er gerade sie für Grund-Erscheinungen nahm, an die man eine Theorie anlehnen, auf die man dieselbe basiren könnte. Doch fragen wir, würde der gefeierte Begründer der Freiburger Schule, der wahre Stifter der neueren Geologie wohl auf seine so hartnäckig durchgeführten und vertheidigten Ansichten beharrt haben, selbst mit Verwerfung der bei fortschreitendem

---

74) Die Basalte zwischen Altenberg und dem Tharander Walde werden besonders fast in derselben Richtung getroffen, welche zugleich die des allgemeinen Streichens dortiger Schichten ist. Vergl. v. Leonhard's Basaltgebilde Th. I. S. 17.

75) Bergmänn. Journal f. d. J. 1788. II. Bd. S. 845 ff. findet sich Werners Ansicht darüber besonders abgedruckt und von ihm mit Anmerkungen versehen.

76) Wie dies besonders Werner in seiner Untersuchung über den Basaltberg bei Stolpen 1776, und den Scheibenberger Hügel 1787 darlegte. (77) Vollkommen mit diesen übereinstimmende Verhältnisse beobachtete Eversmann 1784 am Arthur's Seat bei Edinburgh. Vergl. Bergmänn. Journ. 1789. I. Bd. S. 485 ff.

geognostischen Wissen sich darbietenden Fülle von werthvollen Thatsachen, wenn er die so sprechenden Verhältnisse basaltischer Formation in andren Gegenden untersucht hätte, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, das Eigenthümliche in der Wirkungsweise thätiger Feuerberge zu beobachten? — Und wir antworten mit Nein! denn seinem strengprüfenden und so geschärftem Blicke würde das Wahre der Sache nicht haben entgehen können. Doch leider sah Werner z. B. nie die Basalte und verlöschten Vulkane des **Vivarais** und der **Auvergne**, die so unläugbar für die Feuerbildung der Basalte sprechen, und dies erklärt, wie gesagt, seine hartnäckige Beharrung in seinen irrigen Annahmen; denn jede Meinung oder vielmehr jeder Satz, den man in den physischen Wissenschaften aufstellt, sagt **d'Aubuisson**[78]), kann, wenn er nicht das einfache und unmittelbare Resultat der Beobachtung einer offenbaren Thatsache ist, bloß ein aus den bekannten Thatsachen durch Aehnlichkeit abgeleitete Folgerung sein. Auf solchen logischen Grundsätzen gestützt und ihre einseitigen Beobachtungen verfolgend konnten **Saussure** und Klaproth freilich nur wie Werner[79]) handeln und erklären, Basalte seien Wasserbildungen, worin ihnen auch ausgezeichnete Geognosten beistimmten, wie z. B. **d'Aubuisson**[80]), **Richardson**[81]), **Brocchi**[82]). Feuer, sagen diese Neptunisten, entstellt alle mineralischen Substanzen, welche seiner Wirkung unterworfen sind, oder verglas't dieselben; des Basaltes steiniges, sogar krystallinisches Ansehen stimmt aber keineswegs mit der Entstehung durch dieses Element zusammen. Die tägliche Erfahrung zeigte ihnen ferner, daß die erste Wirkung der Hitze auf die ihrer Kraft ausgesetzten Steine darin bestehe, das Wasser, welches in ihrer Zusammensetzung eingeht, zu entbinden und zu verflüchtigen; wie ist es aber möglich, daß Gesteine, welche eine ansehnliche Menge Wasser enthalten, ganze Jahre lang in den vulkanischen Schmelzöfen in Schmelzung geblieben seien? Die Neptunisten sahen ferner, daß ein ziemlich schwaches Feuer einen Feldspath-Krystall in ein Email-Korn schmelzt; konnten sie wohl glauben, daß eine mit zarten Nadeln dieses Minerals angefüllte Masse, daß ein fast ganz aus krystallinischen Schüppchen zusammengesetztes Gestein von derselben Substanz nur ein Fluß von geschmolzenem Gestein wäre: daß jene Nadeln, jene so dünnen, so schmelzbaren Schüppchen sich in einem Bade von in Schmelzung begriffenen Mineralien befunden hatten? Wenn sie dann wußten, daß ein ziemlich schwacher Grad von Hitze den Kalkstein kalzinirt und zersetzt, hatten sie vielleicht Grund, anzunehmen, daß unberührte Stücke dieses Steins, daß dünne Muschelschuppen, die man in einigen Basalten findet, mitten in einer Lava gelegen hatten, deren Hitze sich bis zum Schmelzen des Schmiedeeisens erstreckt? Sie sahen auch z. B. unter einer ungeheuren Basaltschichte ein unbeschädigtes Lager von bituminösem Holze, mußten sie ihren Ansichten gemäß es nicht verneinen, daß jene Schicht ein Fluß von glühenden Stoffen gewesen wäre, welche sich auf diese Hölzer verbreitet hätte, ohne sie zu entzünden oder zu verzehren? Bestätigung ihrer Theorie über Basaltbildung folgerten auch die Neptunisten aus dem Wechsel des Basalts mit andren Gebirgsschichten. So wechseln z. B. Basalte oft mit Kalkstein. Nach Dolomieu[83]) wechseln an den Abfällen des Granit-Plateaus der Auvergne die Laven mit Muschel-Kalksteinen, sie sind damit bedeckt. In dem Vincentin und Tyrol[84]) giebt es Gebirge, welche bis zu 20 Lavaschichten enthalten, die zwi-

---

[78]) Geogn. Th. I.

[79]) Hoepfner, Mag. für die Naturkunde Helvetiens. IV. 239.

[80]) J. de Ph. LVIII.

[81]) Bibl. Brit. XVIII. 313. XXXIX. 215. XLIV. u. XLV.

[82]) Catalogue raisonnée d'une collect. des Roches. Milan. 1817.

[83]) Mémoires sur les isles Ponces. Paris 1788.

[84]) Journal des Mines. Nro. 41 p. 393 et Nro. 41 pag 405. — Journ. de Phys. Vol. XXXVII. p. 193 etc.

schen den Kalksteinschichten eingeschoben sind. In Sizilien sieht man vulkanische und Kalksteinschichten, welche mehr als 20mal aufeinanderfolgen und zusammen große Gebirge ausmachen. **Berthier** hat in dem Guercy Basalt-Gesteine bemerkt, die mit einem Chlorit-Sandsteine wechseln und die mit Sand- und Kalksteinschichten bedeckt waren. **Jameson**[85]) hat an verschiedenen Orten Schottlands aus denselben Substanzen zusammengesetzte Gebirge beobachtet, und zwar ist dies nach **Neills** Anmerkung zur englischen Uebersetzung von **d'Aubuissons** Werke über'm Basalt ([86]) ein Wechsel von 65 Schichten Basalt, Grünstein, Muschel-Kalkstein, Kiesel-, Thon- und bituminösem Schiefer, Sandstein ꝛc. Man hat auch an mehreren Orten zu Ferroe in Schottland Schichten von brennbaren Fossilien zwischen Lagern von basaltischer Beschaffenheit gefunden[87]). — Dies sind freilich pure Thatsachen, welche scheinbar auf die Nichtvulkanität des Basaltes schließen lassen, doch sind diese Berichte über Schichtenwechsel keineswegs gut verbürgt, und es fragt sich, ob diese angeblichen Basalte wirklich zu basaltischen Gebirgen gehören oder ob es bloß Gesteine sind, welche nur mineralogische Verhältnisse mit ihnen haben, was höchst wahrscheinlich ist. Dann giebt es ja untermeerische Vulkane, sagen die Plutonisten, deren Flüsse sich leicht mit einem Kalklager bedecken können, ehe sie emporgehoben werden, wie dies vielleicht mit denjenigen unsrer Vulkane, die einst untermeerisch waren, der Fall gewesen ist. Dieser Möglichkeiten jedoch ungeachtet, sind auch außerdem die Beispiele, welche man von mineralischen auf die Basaltgebirge gelagerten Formationen gegeben hat, äußerst selten, nach **d'Aubuissons** Meinung[88]) gehören diese Formationen wahrscheinlich nur zu den letzten der tertiären Gebirge und vielleicht gar zu einer noch spätern Epoche, und er glaubt, daß man ganz bestimmt schließen kann, das Dasein der jetzigen und sogar derjenigen Vulkane, welche die Basaltgebirge hervorgebracht haben, gehe kaum über die letzten Umwälzungen hinaus, die die Erdkugel erlitten hat. Wie jedoch die eigentlichen Vulkanisten mit einer solchen Erklärung einverstanden sind, wird unten erwähnt werden. Die Schichten, welche ein zuverlässiger Zeuge, Alexander von Humboldt[89]), mit Basal wechseln gesehen hat, waren nichts anders als Erdenlager und bestanden aus einer dünnen Erde und sogar aus Mergelschichten, welche letztere er 100mal mit Basalt wechseln sah und die er mehr als ein Produkt schlammiger Auswürfe als für Ablagerungen aus dem Seewasser ansieht; dann bestanden sie an andren Orten aus einer Art Bolus-Erde, die vielleicht von der Zersetzung des Basalts herrührt und auch aus einem Theile Braunkohlen von sehr holziger Textur. Vielleicht waren eben jene Steinkohlen, die man in Basaltlagern entdeckt haben will, nichts anders als Braunkohlen, wie sie so häufig der Basalt von Antrim enthält. — Was nun die Entstehung jener Krystalle, die sich im Basalte finden, betrifft, so glaubte **Deluc**[90]) und **Dolomieu**[91]), daß die vulkanischen Kräfte, welche, indem sie ihre Wirkung auf die im Innern der Erde eingeschlossenen Urgesteine ausübten, sie flüssig gemacht und die darin enthaltenen Krystalle verschont hatten, sodaß, als diese Gesteine in Lavagestalt auf die Erdoberfläche gegossen waren, die Krystalle darin schwammen und sich nach dem

---

[85]) Edinb. phil. Journ. by Brewster and Jameson. Vol. I. p. 144 etc.

[86]) Memoire sur les basaltes de la Saxe par D'Aubuisson.

[87]) Williams in seiner Geschichte des Mineralreichs sagt darüber: „Die Schichten von Basalt-Gestein sind in mehreren Steinkohlen-Gruben Schottlands sehr gemein; es giebt dergl. mächtige Lager zw. den Steinkohlen-Schichten zu Borrowstounkes; eines derselben dient dort der Steinkohle zum unmittelbaren Dach; zu Bathgate-Hills wechseln mehrere Schichten dieser Substanz mit denen des Basalts."

[88]) Vgl. J. F. D'Aubuissons oft cit. Werk Geog. I. Bd. S. 556.

[89]) Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Hemisphären.

[90]) v. ob. cit. W.

[91]) v. ob. cit. W.

Erkalten derselben so zeigten, als sie ursprünglich in den Urgesteinen waren. Diese Meinung ist jedoch allgemein verlassen und man glaubt, daß die Krystalle der Laven sich, als letztere aus dem flüssigen in den festen Zustand übergingen, darin auf dieselbe Art, wie in den Porphyrgesteinen durch Annäherung und Krystallisation von gleichartigen Theilen gebildet haben. Wir haben überdies unmittelbare Beweise von der Bildung der vulkanischen Krystalle auf der Erdoberfläche durch Breislack[92]) erhalten. — Die ferneren und zwar mächtigen Belastungszeugen, die Muscheln, welche die Neptunisten gegen die Feuerbildung des Basaltes vorführen, sind aber nur in so fern zu vernehmen, als sie wahren Basaltlaven eingebacken sind, und besitzen auch da nicht die Wichtigkeit, die man ihnen beilegt; denn die Muscheln konnten ja in den Basalt kommen, als er sich in einem weichen, breiartigen Zustand befand und nun in der heißen Masse fest eingeschlossen, wie der Kalk auch in der dann erkalteten unverändert bleiben, und diese Erklärung rechtfertigen ja die kurz erwähnten untermeerischen Vulkane ebenfalls ganz gut, denn ihre Flüsse konnten, indem sie sich auf dem Grunde der Gewässer verbreiteten, sehr wohl Muscheln darin eingeschlossen haben: ebenso könnte es mit den Laven der bei den Küsten gelegenen Vulkane der Fall sein.

Den wichtigsten Punkt in der Anklage der Neptunisten aber zu entkräften, haben wir den Plutonisten zum Schlusse aufgespart; es betrifft dieser das Wasser, welches in dem Basalte z. B. von der Plasterkaute, von der Faroe und aus dem Vinzentischen ꝛc. sich vorfindet. D'Aubuisson[93]) erklärt dies Phänomen kurz dadurch, daß das Wasser, welches die älteren Basalte enthalten, und die man in den neueren Laven nicht findet, eine Folge der sehr langen wässerigen Einweichungen und Durchdringlichkeiten, denen der Basalt seit vielen Jahrtausenden ausgesetzt sei, wäre. In dieser Erklärung d'Aubuissons findet sich aber ein ziemlicher Widerspruch mit seinen früheren Aussagen, denn hier spricht er vom hohen Alter des Basalts, während er ihm doch kürzlich eine sehr große Jugend (s. o.) zuschreibt. — Dieses Vorkommen des Wassers im Basalte und in sonstigen Fossilien, wenn diese anders nicht erst später auf dieselbe Art entstanden sind, als sie jetzt noch entstehen, findet in Mitscherlichs Theorie eine treffliche Erklärung, die wir sofort (in der Note) wiedergeben wollen[94]). — —

---

[92]) Breislack fand, daß durch die Gasarten, welche aus der einige Fuß hoch in der Kirche zu Tore del Greco eingedrungenen Lava hervorbrachen, auf dem Gesimse derselben wahre Pyronen-Krystalle gebildet wurden, welche nicht allein die Form der gewöhnlichen Pyronen-Krystalle, sondern auch ihre Bestandtheile hatten, daß also Kiesel, Alaun, Kalk, Bittererde und Kali aus ihnen entstanden und sich in einer ausgebildeten Krystallform wieder vereinigt hatten. Es ist diese merkwürdige Beobachtung B. eine bedeutende Stütze für diejenigen, welche die Erdbildung durch Hülfe der Gasarten vor sich gehen lassen wollen; denn es ergiebt sich daraus, daß es durchaus nicht nothwendig sei, bei den Krystallisationen immer einen gänzlich flüssigen Zustand anzunehmen (wie dies Prof. v. Fuchs in seiner Erdtheorie und in seiner früheren Schrift über den Amorphismus fester Körper so evident nachweist), sondern es ist schon hinlänglich, wenn sich die Rudimente der Krystalle nur in einer Masse befinden, deren Theile verschiebbar sind. Müssen solche Umstände nicht unumgänglich auf die große Rolle des Chemismus bei der Erdbildung hindeuten und der Theorie eines ausgezeichneten Geognosten Gewicht verschaffen der dieselbe auf unausgesetztes Naturstudium und durchgängig auf Erfahrung basirte?

[93]) v. o. c. W. S. 526. Th. II.

[94]) Nach Mitscherlich's Meinung darf man annehmen, daß nicht bloß die Erde, sondern auch das Meer, welche also beide vereint gleich anfangs existirt haben müßten, eine höhere Temperatur hatten. Setzt man die des Wassers auf 100° C., so mußte die Oberfläche desselben um 32 Fuß zur Bildung einer neuen Atmosphäre sinken, der Druck der letztern aber verdoppelt werden. Nach La Place soll dann die mittlere Tiefe des Meeres 4 geogr. Meilen betragen, und wenn man annimmt, daß 0,75 hievon in Wasserdampf verwandelt war, so mußte auf der Oberfläche der Erde ein Druck von 2250 Atmosphären ausgeübt werden, wobei die Masse der Grundgebirge geschmolzen sein konnte, ohne daß das Wasser kochte,

Ganz entkräftigt wurden aber die ferneren Argumente der Neptunisten durch die Versuche von **Hall** und **Watt**[95]), die wir noch öfters im Verlaufe der Abhandlung erwähnen werden, welche zeigten, daß durch ein langsames und stufenweises Erkalten die geschmolzenen Steine das steinige und krystallinische Ansehen wieder annehmen, welches sie ursprünglich hatten, daß der Kalk unter starkem Drucke selbst in der Glühhitze die Kohlensäure nicht verliert und sich beim Erkalten krystallisirt und daß das Feuer unter einem solchen Drucke nicht verzehrt, sondern bituminisirt. Theils früher schon, theils nach solchen evident überzeugenden Argumenten erklärten sich für die Basalte als ein vulkanisches Produkt, das theils als Lava ausgeflossen, theils als breiartiger Teig von den Vulkanen ausgeworfen ward u. s. w. die ausgezeichnetsten Geologen, als **De Luc**[96]), **Faujas de St. Foud**[97]), **Dolomieu**[98]), **Fortis**[99]), **Hamilton**[100]), hauptsächlich Leop. v. Buch[101]), Sc. Breislack[102]), Keferstein[103]) und auch **D'Aubuisson**, dessen Ansichten darüber wir bereits mitgetheilt, der aber, bekanntlich früher für die Neptunisten stimmend (s. o.), doch später zu der plutonischen Ansicht überging[104]).

und so konnte sie unter einer Decke glühenden Wassers fest werden. Vielleicht veränderte dieser hohe Druck die Affinitäten indem z. B. im Urgebirge oft kohlensaurer Kalk und kohlensaure Bittererde angetroffen werden, welche in vulkanischen Produkten fehlen, wo diese Erdarten mit Kieselerde verbunden sind. Bei dieser hohen Pression vermochte die Kieselerde nicht die Kohlensäure auszutreiben, wie bei den Produkten der Vulkane, und dies erklärt somit die Anwesenheit des Wassers in manchen Fossilien. . . . . Diese Theorie gäbe uns, wenn wir sie als nicht allzu hypothetisch annehmen könnten, zugleich eine treffliche Erklärung über die Rolle, welche das Wasser bei der Erdbildung spielte; denn wie das Wasser auf die Erde gekommen sein konnte, darüber ist keine Erfahrung vorhanden und kann auch nicht wohl irgend eine vorhanden sein, sonst wäre es bei weitem am leichtesten anzunehmen, die Krystallisation der Erdrinde sei schon vollendet gewesen als sie mit einer mächtigen Lage Wasser überfluthet wurde, wobei man hypothetisch noch hinzusetzen könnte, daß die hohe respektive Wärmecapazität des letzteren die Abkühlung der Erdrinde bewirkt oder mindestens befördert habe. Dies nun kann nicht angenommen werden, da die Erfahrung es leider nicht bestätigt und dadurch der Mangel derselben die Neptunisten wieder um einen Beweis ärmer macht. Aus Mitscherlich's theilweise so richtigen Vorstellung folgt aber zuverlässig, daß aus dem Vorhandensein des Wassers, auch wenn man annehmen will, daß dasselbe gleich anfangs mit dem glühenden Erdballe vereint existirt habe, kein entscheidendes Argument, wie die Neptunisten glauben, gegen die Theorie der Plutonisten herzunehmen sei.

95) Bibl. brit. T. 39.

96) v. ob. cit. W.

97) Mineralogie der Vulkane a. d. Fr. Leipzig 1786 Recherches sur les volcans eteints de Vivarais et de Velay Par. 1788. fol.

98) v. ob. cit. W.

99) Briefe an ausländ. Mineralogen über den Basalt. Zürich 1792.

100) Neuere Beobachtungen über die Vulk. Italiens und am Rhein 2c. Frankf. u. Leipzig 1784. 8. S. 18.

101) Bibl. brit. XVI. 228.

102) Inst. geol. etc. v. ob.

103) Beiträge zur Kenntniß und Geschichte des Basalts. Halle 1819.

104) Ein schönes aufrichtiges Geständniß wegen seines Abfalls giebt d'Aubuisson im Journ. de Phys. Vol. LXIII. p. 310. Vol. LXXXVIII. p. 432. Wir glauben, dasselbe als rühmliches Beispiel des Aufgebens einer irrigen Consequenz, von der leider auch der große Werner nicht frei war, wörtlich hier anführen zu dürfen, da dasselbe nur ehrend für einen Geognosten, wie d'Aubuisson sein konnte, wenn er seinen Irrthum einsah und ihn auch kund gab. Er berichtet darüber also: „Certainement personne n'abordera ces régions avec plus de désir que j'en avois de prouver que les Basaltes et les autres matières qui les recouvrent ne sont pas volcaniques; personne n'aura peut-être recueilli un plus grand nombre de preuves tendantes à montrer le contraire, et n'aura été plus intimement persuadé que moi, de l'origine neptunienne des substances qui avoient avec elles la plus grande analogie; mais les faits que j'ai vus parloient trop distinctement, la vérité etoit trop manifestement à découvert devant mes yeux; il auroit fallu me refuser absolument au témoignage de mes sens pour ne pas les voir, et à celui de ma conscience pour ne pas l'exposer."

Ferner Alexander v. Humboldt[105]), v. Hoff[106]), Noeggerath[107]), **Brué**[108]), **Beudont**[109]), v. Leonhard und viele andre. Muß es nun nach solchem durch die selbstständigsten, tiefsten und genauesten Forschungen möglich gemachten Uebertritt der ausgezeichnetsten Geologen auf Seite der Plutonisten, nach den aufrichtigen Bekenntnissen früherer Neptunisten (s. u.) [110]) nicht befremden, wenn es immer noch Naturforscher giebt, die für eine Wasserbildung des Basalts sprechen; indem sie, die stets ihren Gegnern vorwarfen, daß sie der Natur nach Willkür Gesetze beimessen, keinen Anstand nehmen, das Meer seine Grenzen überschreiten und zu unglaublhafter Höhe anwachsen zu lassen. Sie sagen aber nicht, woher das Flüssige gekommen, welches auf Gebirgsgipfeln und Rücken mächtige Trappgebilde abgesetzt haben sollte, noch was aus der unermeßlichen, keiner Berechnung fähigen Wassermenge geworden. Die Natur des Lösungs-Mittels blieb räthselhaft, denn alle Eigenschaften des Wassers, über die wir Belehrung erhalten, mußten dem Glauben widerstreiten, es habe ihm ein Einfluß zugestanden, wie die Hypothese solches verlangt. Den Wassern, welche man zu mehreren Malen steigen und sich wieder senken ließ, wurden, ohne daß man die auffallenden Widersprüche einer solchen gegen das Beharrliche der Natur-Gesetze streitenden Behauptung zu ahnen schien, bald mehr rein chemische, bald bloß mechanische Wirkungen zugeschrieben, um Phänomene zu erklären, welche das System einen Wechsel chemischer und mechanischer Ablagerungen zu nennen gewohnt war. Bei der Frage, woher das Meer die verschiedenen Substanzen entnommen, welche in Doleriten gemengt, in Basalten verschmolzen erscheinen, wurde auf entlegene Ursachen hingewiesen, auf den Umstand, daß bei vielen andren Gesteinen in Ansicht ihres Materials die nämlichen Zweifel angeregt und ebenso wenig befriedigend gelöst werden könnten. Man träumte von vollkommen regelmäßig geschichteten Basalten. — Einem Baumer[111]), wenn er im Jahre 1779 über den Ursprung der Basalte schreibt:

> **„Cum Basaltes, ut reliquae montium series, stratis regulariter positis gaudeat; consimilis, ut aliis, ortus ei attribuendus, nec temere pro vulcanorum effectu habendus est.“**

ist dieser Irrthum zu verzeihen. Wenn sich derselbe aber bis in die neueste Zeit in den nur möglichsten Verzweigungen fortpflanzt, so muß er um so schädlicher und der Wissenschaft Gefahr bringender werden; denn mit Recht sagt **Baco (de Verulam)**: **„Citius emergit veritas ex errore, quam ex confusione“**[112]).

Wie unnatürlich ist nicht z. B. die Erklärung basaltiger Gänge als Spalten, die offen gewesen und dadurch gefüllt worden seien, daß Basaltmasse in dieselbe geflossen sei; denn wie konnten Spalten unterhalb des Meeres entstehen, welches die basaltische Masse angeblich aufgelöst enthielt. Wie war aber hier die Austrocknung vorhanden, wie waren Niederschläge hier denkbar, auf welche man die Entstehung solcher Räume zurückzuführen bemüht gewesen.

Es fragt sich also nun noch, ob der Basalt geflossen sei, oder nicht, und wie verträgt sich dieses Fließen mit dem geschichteten Gestein derselben? Die gewöhnliche Antwort ist: Die Basalte sind aus dem Schoße der Erde in Gestalt von Strömen oder Fällen von geschmolzenen Stoffen hervorgegangen, welche auf einem

---

105) Geogn. Versuch u. s. w. S. 349 u. ob. (106) Berlin. Magaz. Naturfreunde. V. 347. VII. 309. (107) Gebirge im Rheinland — Westphalen. I. 106. (108) Essay géognost. sur l'Exosse pag. 219. Mem. géol. sur l'Allemagne. p. 133.

109) Voyage minéralogique en Hongrie.

110) Charakteristik der Felsarten II. 540 u. Basaltgebilde I. u. II. Abtheilung.

111) Fund. geogr. et hydrogr. substerran. §. IX. p. 112.

112) De form. calid. Aph. X.

schon vorhandenen Boden geflossen sind und sich verbreitet haben. Da diese Flüsse nun bisweilen mehrere Meilen Länge und mehr als eine Meile Breite haben, so mußten sie oft die Gestalt von Schichten annehmen. Aber dieser Annahme widersprechen mächtige Thatsachen. Man wird nämlich oft überrascht, den Basalt plötzlich fast auf der größten Höhe der Gebirge zu finden, in einer Höhe, die selbst viele der ältesten Gebirgsarten nicht zu erreichen vermögen. Ebenso sonderbar ist die Lagerung des Basaltes. Bald ist es ein hoher isolirter Kegel, den man von ferne her auf der Ebene sieht, bald bildet er Gänge und Lager, die sich in älteren und neueren Gebirgsarten verbergen; oft enthält der Basalt auch Speckstein in kleinen Trümmern und viele rundliche Stücke eines Gemenges von weißem Feldspath und Quarz, welche man oft für Granitgeschiebe erklärt hat, doch fand Leop. v. Buch [113]) in dem Basaltberge bei Landeck die Möglichkeit, daß solche Fossilien im Basalte selbst sich bilden können; allein dies Phänomen läßt sich weder durch Vulkanismus, noch durch Neptunismus genügend erklären (s. o.). — Meistens liegt der Basalt auf Granit oder erscheint zwischen Glimmerschiefer[114]). Gerne wiese man ihm nach den Verhältnissen der Formation den letzten, als einen der oberen Plätze in der alten Reihe der Formation an; er durchsetzt jedoch Sandstein und dies widerspricht dem hohen Alter[115]). Wenn z. B. Basaltberge auf Granit stehen, oder auf Gneus, sagt ebenfalls L. v. Buch, so scheint daraus nicht so sehr für ein verschiedenes Alter des Basaltes etwas zu folgen, als vielmehr die Ursache in der Lokalität der Lagerung der Gebirgsmassen zu liegen scheint, und zudem findet nicht sowohl eine Lagerung des Basalts auf die Gebirgshöhe selbst statt, als vielmehr eine Umgebung von allen Seiten. Man kann in diesem Vorkommen eine gewisse Beziehung auf die schon vorhandenen Gebirgsreihen nicht verkennen, — denn findet eine größere Lagerung dieser Gebirgsart nach gewissen Richtungen statt[116]), so scheint dies mehr eine Verirrung von der großen Masse, die sich irgendwo anders absetzt, zu sein. Solche Lagerungsverhältnisse stehen nun unmittelbar allen Ideen entgegen, die sich diese wunderbare Gebirgsart als einen flüssigen Stoff aus dem Boden emporgehoben vorstellen oder noch mehr solcher, welche in jedem Berge einen Vulkan erblicken. Der Stoff, aus welchem Feuer den Basalt im Innern der Erde hervorbrachte, müßte sehr tief unter dem Granit liegen und alle Gebirgsarten über den Granit haben durchbrechen können; ersteres würde aus seiner Lagerung auf Granit, letzteres aus seinem Vorkommen auf Sandstein und Flötzkalkstein folgen. Welche Gewalt nun war nöthig, um eine so erstaunliche Masse zu durchbrechen? Eine Kraft mußte hier wirken, die gar keine Vergleichung aushält mit der, welche die großen Erscheinungen unsrer Vulkane hervorbringt. Und doch welch' ein kleiner Erfolg; — denn was ist ein einzelner Basaltberg gegen solche Anstrengung? Wie unverhältnißmäßig wäre hier nicht Ursache und Wirkung? Nehmen wir nun dafür an, daß der Granit die ursprüngliche Steinart ist und daß aus dessen Innern Basalt durch unterirdische Gewalt in die

---

[113]) L. v. Buch geogn. Beobachtungen auf Reisen.

[114]) So findet er sich am Wickenstein, Kahlenberg, Greifenstein, Merzeberg, Friedeberg, Krobsdorf u. s. w. im schles. Gebirge.

[115]) Solche Fälle finden sich bei Goldberg, Wolfsberg in Schlesien.

[116]) Leop. v. Buch in ob. cit. Werke macht auf den merkwürdigen Umstand aufmerksam (Bd. 1 S. 126), daß von allen Basaltbergen, welche die schlesischen Gebirge von allen Seiten umgeben, kaum einer davon auf der Gebirgshöhe gelagert ist. Der Wickenstein, der Kohlenberg und die Berge bei Landeck machen diese Ausnahme, denn in den Landeshuther Bergen findet sich kein reiner Basalt. Dies deutet auf eine gewisse Lagerung nach schon vorhandenen Gebirgsreihen, und wenn diese Gebirgsart in größerer Frequenz vorkommt, wie dies der Fall ist gegen die Lausitzer Grenzen, gegen die poln. Fläche jedoch weiter auseinander liegt, so ist dies nur eine Verirrung der Hauptmasse, die sich in Böhmen absetzte u. s. f.

Höhe gehoben und dann von neuem auf den Granit geworfen ward, wo findet sich eine Spur von Oeffnung, woraus dies geschehen war, oder besitzt etwa der Granit eine so feine Heilhaut, daß die Narbe bis zur Unkenntlichkeit künstlich verwachsen konnte??

Daß der Basalt in der Gegend von Groß-Wanderiz durchbrochen sei, vermuthet G. Gerhard daraus, weil man an dem tiefsten Punkte derselben Granit finde. Zwischen Lowosiz nnd Töpliz findet sich ein säulenförmiger Basalt auf einem Theil des gneusischen Granitgebirges aufgestellt[117]). Am Berge bei Stolpen (s. o.) ist die obere Kuppe Basalt, die übrige Granit; allein was für Granit ist dies? Der Granit z. B., der in Frankreich und Italien mit Basalten und andren gemeinen vulkanischen Substanzen gemischt angetroffen wird und zuweilen Laven eingesprengt hat, wird als eine unedle zerbrechliche Spielart angegeben von grauer Farbe, zuweilen porös, mit Stücken von gemeiner und poröser Lava. Laven von Montebello sind einem rauhen Porphyr ähnlich und der Porphyr sowohl als der Granit haben in allen ihren Eigenschaften eine große Aehnlichkeit mit der Lava. Es kann also hier von einem ächten Granit nicht die Rede sein, sondern vielmehr nur von einer Porphyrart, trotzdem **Guettard** sagt, er ließe sich wie der Schiefer zu Lava ähnlichen Schlacken schmelzen. Dann findet sich auch der Herd eines Vulkans selten mitten im Granit, wie auf den liparischen Inseln[118]), sondern immer liegt er zwischen blättrigen Felsarten, die Porphyre, Hornsteine, Schiefer, Schörle u. s. w. in sich fassen.

Belege hiezu finden wir bei den Basalten der Insel Ischia und des Caps von Messina; auch der Vesuv soll Granit bearbeiten, und deshalb Bimstein liefern. Aber was für Granit? Gewiß nur Annäherungen. — —

Basalt findet sich aber häufig in Gneusgebirgen als Säulenbasalt, oder mit dessen Schichten parallellaufend und mit ihm im Saalbande genau verbunden; und eben diese Beobachtungen des Basalts, wie er bald als Gang im Gneus, bald als ihn durchlaufende Schichte angetroffen wird, nöthigen dazu, sagen die Neptunisten, auf einen nassen Ursprung des Basalts zu denken; denn bloße Porosität und die daher entstehende Aehnlichkeit mit Schlacken oder wahrer Lava beweisen für sich nichts. Einige wollen über den Granit eine Porphyrart gelagert denken, der die Bestandtheile des Basalts bereits enthalten haben soll und nun durch Hitze zu diesem selbst umgeändert wurde. Das veränderte Gestein konnte nachher den Fluthen und der Zeit besser widerstehen und sich auf seiner Stelle erhalten, indeß das Uebrige hinweggeschwemmt wurde[119]).

Porphyre finden sich auch häufig in und um Granit und kommen auch öfters in Mittel- und Flötzgebirgen vor; man hat deshalb angenommen, ansehnliche, weit ausgedehnte, zusammenhängende Porphyrgebirge seien wahre Laven und viele Gründe für die Vulkanität der Hornporphyre aufgestellt. Allein es kann auch im Gegensatze, daß man sie mit Feuerproducten verkettet, die nahe Verwandtschaft des Porphyrschiefers mit den großen Familien der Thon- und Kieselerde dargethan werden, da man seine Annäherungen und Uebergänge in unbezweifelt nicht-vulkanischen Gebirgsarten erweislich machen kann. — Der Basalt ist ferner vorhanden an Grund-

---

[117]) Ferber, Untersuchung der Hypothese von der Verwandlung der mineral. Körper in einander. S. 34. s. Anmerk. o., dann Bergm. Journ. Jahrg. 1789. I. Bd. S. 252 ff.

[118]) v. Dolomieu, Reise nach den liparischen Inseln. S. 107, dann Perlini, Gabinetto min del collegio Nazareno etc. Roma 1792.

[119]) So ließ Desmarest, Mem. de Paris. Année 1711. T. II. S. 751. (vgl. Journ. de Phys. 1774. T. IV. Juillet pag. 71) Basalt und Lava aus Granit entstehen. Doch sehr angegriffen, sagt er selbst: „Je ne prétends pas qu'il n'entre dans les laves d'autres principes que ceux du granite.

und allen jungen Gebirgen und es besteht eine friedliche, keineswegs zerrissene Nachbarschaft unter ihnen neben und in einander; deshalb verliert der Gedanke an Vulkanität der Porphyrarten immermehr und die Gründe von der Aehnlichkeit, von den fast gleichen Bestandtheilen, von der Leichtflüssigkeit, Anziehbarkeit, vom Magnete lassen sich in Rücksicht auf den Basalt anders, um vieles natürlicher erklären[120]). — Basaltähnlichkeit herrscht auf dem ganzen Erdkreise, auch dies zeugt davon, daß die Natur bei dieser Steinart nicht konvulsivisch zu Werke gegangen ist.

Und doch ist der Basalt trotz diesen Behauptungen des guten alten Neptunisten **Nose**[121]) in glühend flüssigem Zustande aus den Tiefen der Erde emporgetrieben worden, denn dafür sprechen alle Phänomene, die man in seiner unmittelbaren Nähe findet und welche geradezu mit der vulkanischen Bildungsweise im engsten Verbande stehen. Solcher Erscheinungen, die zu den plutonistischen Erhebungsschlüssen berechtigen, sind nicht wenige. Die Umwandlungen, wahrnehmbar an Bruchstücken, selbst an größern Massen von Gebirgsgesteinen, losgerissene Theilganze der von balsaltischen Gebilden durchbrochenen Schichten, die eingehüllt wurden im aufsteigenden feurigflüssigen Teige und noch von ihm umschlossen erscheinen; Aenderungen, welche die Wände der Räume erlitten, innerhalb deren Basalte zu Tage gestiegen; der Einfluß, den diese Felsarten im Hangenden und Liegenden auf Schichtenmassen geübt, zwischen denen man sie eingeschoben sieht, oder auf Gesteine, über deren Oberfläche sich Basalte unter der Gestalt von Strömen bewegten: alle diese sehr merkwürdigen Phänomene, wie können sie wohl auf andre Weise, als durch Einwirkung vulkanischer Gewalt richtig erklärt werden? Jeder Gedanke einer Deutung aus den Grundlehren der neptunischen Theorie scheitert; denn hier kann man weder vom Spiele des Zufalls sprechen, noch evidente Thatsachen als Folgen der Verwitterung ansehen, mit welcher man nur zu freigebig von jeher war. Die Aenderungen in der Farbe, das Dunklerwerden oder Verbleichen, die Zunahme an Dichtheit oder ein erlangtes krystallinisches Gefüge, die Spuren in höherem oder geringerem Grade vorgeschrittener Frittungen, Schmelzungen und Verglasungen; — dieses Manchfache von Erscheinungen, im Verschiedenartigen des Bestandes mineralischer Massen oder in der ungleichen Stärke des Hitzegrades, den sie erfuhren, vielleicht auch im Mitwirken saurer Dämpfe und aufgestiegener gasförmiger Stoffe, sowie in andren Beziehungen seine Ursache habend, auf die wir gleich hinweisen werden, sieht man bloß in der Nähe basaltischer und andrer vulkanischer Massen, so daß er als ein von ihnen abhängiges Phänomen sich darstellt. Solche Erscheinungen werden um so merkwürdiger, wenn zugleich auffallende Aenderungen in Gestalt-Verhältnissen oder in Hinsicht chemischer Mischung wahrnehmbar sind. Und alle diese Thatsachen zeigen sich im Allgemeinen übereinstimmend mit dem, was unter ähnlichen Umständen bei unsren neueren Feuerbergen statt hat. Die Bruchstücke, losgerissen von den Wendungen der Ausbruchsspalten, Trümmer von Felsschichten verschiedenen Alters, untermengt mit Schlacken im Innern oder am äußern Abhange eines vulkanischen Kegels sich findend, tragen fast stets Merkmale an sich, daß sie gewisse Grade der Umwandlung während ihrer Emporhebung in der flüssigen Lava erlitten haben. Aus allen diesen Andeutungen ergibt sich, daß die vulkanischen Erscheinungen der Basalte theils chemische, theils mechanische seien; beide finden ungemein oft zugleich statt und die mechanischen Einwirkungen sieht man vom Zertrümmern einzelner Schichten, von den Störungen ursprünglicher Lagerungsverhältnisse gesteigert bis zum Emporheben weit erstreckter Gebirgsmassen und ganzer Bergketten. (s. u.)[122]).

[120]) Orographische Briefe von Nose II. Th. S. 340 ff.

[121]) Nose an demselben Orte.

[122]) K. C. v. Leonhard's Basalt-Gebilde rc. rc.

Diese großartigen Phänomene werden wahrscheinlicher und erklärbarer, wenn wir mit **Gay-Lussac**[123]) annehmen, daß in den entferntesten Zeiten, wo jene gewaltigen Umwälzungen unsrer Erde sich ereigneten, die Temperatur des Weltkörpers höher sein mußte, als heutigen Tages, folglich die geschmolzenen Materien, welche er einschloß, flüssiger, der Widerstand seiner Oberfläche geringer und der Druck, den elastische Fluida ausgeübt, größer waren. (s. u.)

Bis zur eminenten Gewißheit beweist das Emporsteigen des Basalts auch Leop. v. Buch.[124]). Wir erlauben uns, einige Auszüge seiner Ansichten darüber hier anzuführen, welche um so interessanter sind, da sie von einem der größten Geologen herrühren, der die Erforschung der Basaltgebirge zu seinem Hauptstudium machte. Nicht als Lavastrom, sagt er, erschien der Basalt, sondern in Schichten, die sich gleichförmig vom Meere bis zur größten Höhe erheben, wie dies der Fall ist bei der Insel Palma.*). Die Schichten werden von der hebenden Ursache, von den elastischen Mächten des Innern selbst mit erhoben und in der Mitte brechen diese Dämpfe hervor und eröffnen das Innere, dieser Krater wäre dann die Erhebung der Insel und deswegen nennt ihn Buch den Erhebungskrater zum Unterschied von Ausbruchs- oder Eruptionskratern, durch welche wahre Vulkane mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Denn es ist nicht nöthig, sondern sogar irrig, sich Basaltberge als Vulkane oder umgekehrt zu denken, welcher Fehlglaube leider zum größten Schaden für die Wissenschaft solange die trefflichsten Untersuchungen verworfen oder misdeutet hat. Die Schichten solcher erhobener Inseln ordnen sich in bestimmter Ordnung auf einander; unten Primitivschichten, welche von der Erhebungsursache durchbrochen werden, dann Trachytmassen, darüber und darunter auch Trachyt-Conglomerate oder Breccia und Tuffschichten, häufig gar vielmal miteinander wechselnd; dann Dolerit mit Feldspath wechselnd mit Gerüllschichten von blasigen Stücken dieser Gesteine, dann Mandelstein, endlich Basalt die äußerste Bedeckung. Das wirkliche Hervorsteigen so großer Inseln kann nicht befremden. (s. w. u.) Im Jahre 1820 erschien bei Unalaschka eine Insel von 6 Stunden Umfang und 3000 Fuß Höhe und Labrina 1811 bei St. Miguel in den Azoren; letztere verschwand wieder. Die Schichten, aus denen sie bestehen, sind aber nicht zu verwechseln mit den Lavaergüssen und den durch ihnen gebildeten Bergen: denn es ist gar nicht nöthig, daß die im Meere entstandenen Inseln Vulkane sind, man darf nur den Schichten nachforschen, so findet man ihre Erhebungskrater, wenn dieselben nicht bereits wieder zerfallen oder versunken sind. Die Vulkankegel aber sind nichts anders als Dome von Trachyt, Blasen, die sich über die Spalten des Innern erheben, welche das reihenförmige Fortliegen der Vulkane bezeichnen, wie die Siebenberge bei Bonn. Daher steigen sie so steil, so mächtig herauf. Bricht der Dom auf, so wirkt nun die vulkanische Kraft aus dieser Esse heraus, treibt die Produkte des Innern zur Oberfläche, bringt sie mit der Atmosphäre in Berührung, in Schmelzung und zerstreut sie nun über den Abhang. Eröffnet sich der Gipfel nicht wie bei den Vulkanen auf Bourbon, dem Chimborasso, so sind die kleineren Ausbrüche, Laven, die hervorbrechen, um so wirksamer; und wenn diese kleinen Ausbruchöffnungen auf ihrem Wege Schichten basaltischer Inseln antreffen, so werden die Laven, die sich ergießen, eine Wiederholung der letztern basaltischen Schicht, durch welche die vulkanischen Dämpfe entweichen.

---

[123]) Ann. de Chim. et de Phys. Vol XXII. p 415 etc.

[124]) Vergl. Physik. Beschreibung der kanarischen Inseln Berlin 1825; ferner Moll's Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde III B. S. 361. In Letzterem findet sich auch ein sehr ehrenvolles, keineswegs beschämendes Geständniß, wie soviele glaubten, L. v. Buchs, des treuen Schülers und Verehrers Werners wegen seines Glaubenswechsels, (bekanntlich hielt Buch früher auch den Basalt für ein neptun. Gebilde) welche Convertirung ihm keinen leichten Kampf verursachte.

*) Ueber Zusammensetzung basalt. Inseln und Erhebungskrater. Jahrbücher der Berliner Akademie 1813.

Die vulkanischen Ursachen wirken, so scheint es, unmittelbar auf die nicht oxydirten Massen der Erde, sie bilden daraus durch Oxydirung vielleicht so gar schon unmittelbar den Trachyt und aus dessen Vermengung mit verflüchtigten Eisenglanz die Laven.

Diese Nähe zur ersten Quelle des Feuers bewirkt es daher wahrscheinlich auch, daß einzelne Seitenausbrüche, daß große Krater selbst, noch immer sich in Wirksamkeit erhalten können, wenn auch ihre Verbindung mit den nicht oxydirten Massen schon längst mag aufgehört haben. So hauchen die Kegel von Jorullo noch immer siedendheiße Dämpfe aus und kochende Quellen kommen daraus hervor. Einzelne hervorgerissene Theile der Metalloide, der Alkalien und Erden, die sich jetzt weit in der neuen Gebirgsart zerstreut finden, und nur nach und nach mit Wässern und mit der Atmosphäre in Berührung kommen, mögen sie ernähren; und das ist denn wahrscheinlich auch der Ursprung aller heißen Wässer und Quellen, welche den Schichten der primitiven und Transitions-Gebirge entlaufen; eine Ansicht, welche zudem die auf vielen so wunderbare, beständige Temperatur sehr unterstützt.

Die Erhebungsursachen basaltischer Inseln dagegen werden von der Atmosphäre durch eine große Masse von Gesteinen getrennt, die durch ein Uebermaß von Kraft erst überwunden und gehoben sein müssen, ehe die hebenden Dünste entweichen können. Das, was einmal so häufig wirkt und die Insel hervorhebt, kann daher leicht wieder von aller Verbindung mit oxydirenden Substanzen getrennt und dadurch unwirksam gemacht werden. So begreifen wir, wie nicht aus jedem Erhebungskrater ein Vulkan hervorspringt, sowie auf Continenten gewöhnlich die basaltischen Schichten mit Vulkanen in gar keiner Berührung stehen. Die obersten Schichten mögen deswegen doch geflossen sein, sie sind es auch wahrscheinlich, aber nur unter großem Drucke und das unterscheidet sie und was sie enthalten und ihre Lagerung gar mächtig von Laven. Druck befördert die Anziehung der Theile, denn er bringt sie näher zusammen und erzeugt auf solche Art Fossilien, die der Oberfläche näher nicht hervorgebracht werden können. Durch Druck werden flüchtige Substanzen erhalten und gezwungen in die Zusammensetzung der Fossilien einzugehen, welche in Lavaströmen sehr bald in die Atmosphäre entweichen. — Sehr oft mag auch wohl aus dem Innern noch jetzt irgend ein Basalt-Gestein sich zwischen primitiven und Transitions-Gebirgen eindrängen und dort Lagerungsverhältnisse einnehmen. Es gibt nichts, welches erwiese, daß diese Wirkung nicht noch immerfort Statt finden könne. Wenn sich aber diese Bildungen erheben, die Ursache noch fortwirkt bis zur Atmosphäre hervor und sich dann diese Verbindung erhält, so ist der Trachyt erhoben und es entsteht nun ein Vulkan in Form, in Lagerung, in Produkten und Ansehen ganz von den basaltischen Inseln verschieden.[125]). — —

Wir haben nun die Gründe und Behauptungen, welche theils für, theils gegen eine Entstehung des Basalts aus Wasser oder Feuer sprechen, so ausführlich als möglich dargestellt, was uns um so nöthiger schien,

---

[125]) L. v. Buch unterscheidet deshalb 3 verschiedene Arten von Inseln, welche durch vulkanische Kräfte über die Oberfläche des Meeres erhoben zu sein scheinen.

a) Basaltische Inseln, welche aus Schichten basaltischer Gesteine bestehen, gewöhnlich mit einem Erhebungskrater darinnen. b) Vulkane. Einzeln stehende, hoch erhabene Pic und Dome von Trachyt, fast stets mit einem großen Krater und Gipfel versehen. c) Eruptionsinseln, welche nur einzelnen Ausbrüchen ihre Erhebung verdanken und ohne basaltische Inseln selten, vielleicht niemals bestehen.

(Vrgl. darüber: Leop. v. Buch's Abhandlung über Zusammensetzung basalt. Inseln und Erhebungskrater in Berlin. Jahrbücher 1813, dann fernere Abhandlung über die geognostisch. Verhältnisse des Trappporphyrs, Jahrb. d. K. Akademie der Wissenschaften in Berlin 1812 und 1813. S. 129 ff.

da, wie schon oben gezeigt wurde, die Entstehung des Basalts ein vielbestrittenes Problem war und noch ist, da sich ferner zudem die triftigsten Gründe für die augenscheinliche Bevorzugung einer oder der andren Theorie daraus entnehmen lassen. — Und was ergab sich als Resultat? Die sichere Ueberzeugung, daß der Basalt ein — Feuergebilde ist! Denn für diese Annahme sprechen alle Basaltgebirge, nicht nur die in der Auvergne und dem Vivarais, sondern bei genauer Beobachtung auch die in Sachsen. Ueberall stößt man auf eine allgemeine Masse, welche ein genau ähnliches Gemenge haben, genau und ausschließlich dieselben Krystalle enthalten, welche genau dieselben Lagerungsumstände haben; es gibt dabei nicht allein Aehnlichkeit, sondern vollkommne Gleichheit und man kann sich nicht enthalten, auf die Gleichheit in der Formation und Entstehung zu schließen. Allein man denke nicht, daß die auf die Entstehung der andren Gesteine Bezug habenden Fragen auch einer so gut begründeten Auflösung fähig seien. Schon bei dem Trachyte findet Unterschied sowohl in der Beschaffenheit der Substanzen, als der Lagerung statt, und wenn man nicht durch einen gewissen Zusammenhang mit den Basaltgebirgen und durch unwidersprechliche Merkmale der Wirkung des Feuers geleitet wäre, so könnte man fast an dessen Feuerentstehung zweifeln. Allein wenn jene Zeichen verschwunden sind, wenn es keinen Zusammenhang mehr gibt, wenn man in einer ganz andren Epoche ist, wenn es z. B. jene Trapps, Grünstein ꝛc. betrifft, die man in Schichten, in den Sandstein-Gebirgen findet, wenn Hr. **Jameson**[126]) uns in dünnen Schichten mit Sandstein wechselnd, unveränderte Kalksteine gezeigt hat; — so kann man wohl einige Aehnlichkeit zwischen diesen Gesteinen und den Basalten finden, allein sie ist bei weitem nicht vollständig; es ist kein offenbarer Unterschied und keine Gleichheit in der Lagerung und man kann im Zweifel verbleiben. Wenn man, sobald es einige Analogien gibt, auch sofort schließen wollte, so würde man nach und nach zu den Achaniten, Porphyren, Graniten, dem Gneuße, Glimmerschiefer und Thonschiefer, dem Steinkohlengebirge gehen und man würde allen diesen Formationen eine feurige Entstehung zuschreiben. Und eben dieses ist von den Plutonisten geschehen. Der Basalt ist eine Steinart und ist durch Feuer entstanden, der Granit und Gneus sind auch Steinarten; wäre die Folgerung nun, daß dieselben gleich dem Basalte auch aus Feuer entstanden, nicht ebenso unrichtig, als der bekannte Schluß von Achilles und der Schildkröte oder dem Krokodile und dem Weibe. Allein wir haben bereits oben gezeigt, wie die Neptunisten eine ähnliche Schlußziehung aus vorhergehenden jüngeren Formationen auf die älteren machten[127]); und somit möchte sich dieser eben angeführte Schluß der Plutonisten kompensiren. Doch die Plutonisten haben sich besser vorgesehen, nicht mit logischen Formeln und Schlüssen ziehen sie zu Feld, nein! mit Thatsachen, mit evidenten Thatsachen suchen sie ihre Gegner zu entwaffnen. Es sei uns erlaubt, nun auch auf ihre Beweise für eine Bildung der Erdrinde aus einem feurig-flüssigem Zustande überzugehen. Bei dem wahrhaft riesigem Feuereifer, mit dem sie sich der festeren Begründung ihrer Theorie stets hingaben, möchte es ihnen zu wünschen sein, daß sie ebenso siegreich hier, wie bei der Debatte über den Basalt aus der Arena hervortreten!

Der primäre Zustand der Erde war ein feuriger. Doch nicht deshalb, fragen wir mit den, über diesen ganz apodiktisch ausgesprochenem Satz, erstaunenden Neptunisten, doch nicht deshalb, wiederholen wir, weil er kein wäss'riger sein soll? Und eine Unzahl hundertarmiger Polypen ist bereit, diesen Gluthgedanken in ihr nasses Element hinabzuziehen, auch schelmisch-trügende Wassernixen und lockende Sirenen fehlen nicht, und unter den Fanfaren der muschelblasenden Tritonen ertönt die Stimme des Vaters **Neptun**, der da ruft:

---

[126]) Edinb. phil. Journal 1819.

[127]) Sieh' D'Aubuissons Geog. Th. I.

„Ei! sagt uns doch ihr Vulkanisten, deren Beweise hinken, wie euer Vater selbst oder ihr Plutonisten, wie ihr euch auch zu nennen beliebet, die ihr da einen feurigen Fluß des Erdballs, oder ihr Gemäßigteren von ihnen, die ihr mindestens eine zur Verschiebbarkeit und gehörigen Lagerung der an Dichtigkeit regelmäßig abnehmenden Kugelschichten erforderliche Erweichung der inneren Theile und den zur Krystallisation der Kruste erforderlichen Flüssigkeitszustand annehmt, beantwortet vor allem diese Frage: Warum geschieht es, daß geschmolzene Erden und metallische Substanzen nicht so vollständig und schön krystallisiren, als wir dieses namentlich bei den Granit-Gebirgen wahrnehmen?“ „Laßt nur, entgegnen, die Plutonisten, den Grad des Flüssigseins durch hinlängliche Hitze genugsam gesteigert sein und die Krystallisation unter gehörigem Drucke und langsam erfolgen, dann wird die Krystallisation allerdings vollständig erfolgen.“

Es fragt sich nun auch ferner noch, ob die Urgebirgsmassen durch Flüssigmachung auf trocknem Wege zur Krystallisation zu bringen seien, und um dies darthun zu können, stellte ein gewichtiger Kämpfer auf Seite der Plutonisten, **J. Hall**, durch das Studium der Theorie **Huttons** veranlaßt, viele und zwar höchst schwierige Versuche an, deren Resultate der Feuertheorie nicht ungünstig waren[128]). **Hutton** erklärte bekanntlich, daß Granite, Porphyre und Basalte gleichsam als Krystallisationen auf trocknem Wege zu betrachten seien, und es wären dieselben, während sie im Zustande vollkommner Schmelzung sich befanden, aus der Tiefe in ihre gegenwärtige Lage getrieben worden[129]). Doch diese Behauptung des großen schottischen Gelehrten fand

---

[128]) v. Annal. of Phil. N. S. 1826. Oct. 299; daraus in v. Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie 1827. I. 415 ein Auszug. Vgl. Edinb. Phil. Trans. V. 43. Gilb. VII. 385. Journ. de Phys. XXIII. 73.

Bekanntlich verwarf Hutton (Theory of the earth. Vol. I. p. 251 etc.) unbedingt die Vorschläge seines chemischen Zeitgenossen, auf experimentalem Wege Aufklärung und Bestätigung seiner Theorie zu suchen, und J. Hall ward deshalb von dem Gründer der plutonischen Schule bekanntlich in seinen begonnenen Arbeiten mehr getadelt als aufgemuntert; keineswegs als habe Hutton ihm die Versuche und Erfahrungen nicht gönnen wollen, sondern weil er dem Glauben an die Unermeßlichkeit natürl. Agentien gänzlich ergeben war. Seiner Annahme zufolge überschritten diese das Bereich künstlicher Nachahmung zu sehr, um nicht jedes Experiment weit hinter der Wahrheit zurückbleiben zu lassen und auf Meinungen ein Mistrauen zu werfen, von deren Unfehlbarkeit er sich hinlänglich überzeugt erachtete. Hall aber, welcher selbst eingesteht, daß er vielleicht Gegner der plutonist. Lehre geworden wäre, wenn nicht seine vertraute Bekanntschaft mit dem Stifter und die ihm dadurch gewordenen Erörterungen, aus Huttons ebenso lebendigem, wie klarem Vortrage, ihn für die Feuertheorie gewonnen hätten, — war jedoch weit entfernt, bloßen auf Analogien sich stützenden Beweisgründen nachzugeben. Er ging vor allem davon aus, daß das chemische Gesetz, worauf Huttons Theorie basirt war, vor allem auf dem Wege der Erfahrung untersucht werden mußte und daß, wenn dies nicht gelänge, — durch künstliche Mittel nämlich darzuthun, wie gemeinsames Einwirken von Hitze und Druck Phänomene hervorrief, den theoretischen Voraussetzungen entsprechend — man sich nicht für überzeugt achten könnte. Verehrung und schonende Rücksicht gegen Hutton jedoch bestimmten ihn die bereits im Jahre 1790 begonnenen Versuche erst nach dessen Tode weiter zu verfolgen, Versuche, die Huttons Lehre so manchen Sieg und so glänzendes Uebergewicht verschafften.

[129]) Vor allem kann man hier fragen, ob sich denn der Granit je in Schmelzung befunden haben könne und ob sich diese Schmelzung überhaupt mit seines Gesteines Beschaffenheit verträgt. Bezüglich des letzteren verweisen wir auf unsre weiter oben angegebene Erklärung. Hier beschäftige uns die Möglichkeit der Granitschmelzung. Schon Pallas, der so erfahrene Geologe, schreibt, daß der Granit im Allgemeinen in einem Zustande der Schmelzung gewesen und ein Erzeugniß des Feuers zu sein scheine (s. d. Abhandlung über die Bildung der Gebirge). Hutton (s. o.) versichert ebenfalls, daß der Granit im Zustand der Flüssigkeit gewesen, nachdem er vorher im Innern der Erde geschmolzen (vgl. Bibl. Brit. T. VII. p. 250); dasselbe nimmt auch mit einigen Modifikationen Beddoës in seinen Beobachtungen über Basalt und Granit an (vgl. philos. transact. v. 1791). Derselbe hält es nach vielen Beobachtungen und Forschungen für wahrscheinlich, daß eine Mischung verschiedener Erden und mehr oder weniger metallischer Theile bei ihrem Uebergange aus dem Zustande feuriger Flüssigkeit in den festen, bisweilen die gleichartige basalt., bisweilen aber die zusammengesetzte granit. Struktur annehmen

lebhafte und vielfache Einwürfe, welche vorzüglich auf die Verhältnisse der Struktur jener Felsarten und auf das so allgemeine steinähnliche Aussehen derselben gestützt waren; noch mehr Bestätigung erhielten diese Einwendungen, als die Resultate der Schmelzung erdiger Substanzen, welche durch künstliches Feuer bewirkt wurden, entweder vollkommenes Glas gaben oder doch die auf solche Weise erhaltenen Erzeugnisse stets in einigem Grade Spuren eines glasigen Charakters an sich trugen (s. die Note unten). Doch übersah man dabei die besondren Umstände, unter denen der plutonischen Theorie gemäß das Einwirken der Hitze angenommen wird.

könne, ohne daß er angenommen haben will, daß der Granit durch unterirdische Feuer geschmolzen die schiefrigen Felsarten durchbrochen und einer Lava gleich, sich fließend über sie ausgebreitet habe und in ihre Spalten eingedrungen sei; vielmehr geht seine Ansicht dahin, daß der Granit einst feuerflüssig gewesen und durch Abkühlung krystallisirt und erhärtet worden. — Feuerprodukte müssen aber jedenfalls einige Aehnlichkeit unter sich haben; es fragt sich nun, ob sich auch Steinarten vorfinden, welche durch Feuer entstanden d. h. offenbar vulkanische Produkte sind und Aehnlichkeit mit Granit haben; und diese Frage kann bejahend beantwortet werden. Vor allen rechnen wir hieher die sogenannten granitischen Laven; denn von diesen granitischen oder granitoedischen Laven (wie sie de Faujas in seinem Systeme minéralogique des volkans 1809 nennt) ist es erwiesen, daß sie durch Schmelzung ursprünglicher Granite entstanden sind. Wenn nun, schließen wir weiter, das Feuer durch die Schmelzung ursprünglicher Granite ihnen ähnliche Felsarten hervorbringt, ist es dann nicht natürlich darauf zu kommen, daß die ursprünglichen Granite auch durch die Einwirkung des Feuers entstanden seien? —

Vulkane bilden von Zeit zu Zeit Granit und Porphyr ähnliche Felsarten; hat aber wohl je ein Naturforscher gesehen, daß sich dergleichen durch Beihülfe des Wassers erzeugt haben? — Wollen dagegen die Neptunisten einen Grund gegen den feurigen Ursprung des Granits aus dessen Verglasung durch das Feuer herleiten, so widerlegen diesen triftig die Beobachtungen, welche Saussure über Schmelzung des Granits und Porphyrs angestellt hat (vergl. das Ausführlichere darüber in dessen Voyages dans les Alpes T. I. S. 123), welche Versuche auch De Drée mit gleichem Erfolge wiederholte (vgl. Journ. des mines Nr. 139). Aus Beider Forschungen, welche näher zu zergliedern der Raum verbietet, ergiebt sich zuverlässig, daß aus der Schmelzung erdiger Substanzen nie stets Glas entstehen müsse (s. Abhandlung S. 76). Dieses hat nur statt bei den gewöhnlichen und gemeinen Schmelzungen; denn die Erscheinungen, welche das Feuer bei einer geringen Menge verschiedenartiger Stoffe darstellt, haben gar keine Aehnlichkeit mit solchen Phänomenen, die der Wärmestoff in einer Masse von der ungeheuren Größe des Erdballs, und bei einer so großen Menge von Substanzen der mannigfachsten natürlichen Beschaffenheit, als diejenige ist, woraus die Erde besteht, hervorbringen mußte. Auch müssen die Erkaltungsphänomene in eben dem Verhältnisse verschieden sein, als die erkaltenden Massen selber von einander abweichen. Offenbar kann zu Zeiten aus Schmelzungen, statt des Glases, ein Gestein erfolgen, entweder daß dieses durch die Veränderungen, welche durch eine sehr langsame Erkaltung in der physischen Beschaffenheit eines Körpers entsteht, bewirkt wird, oder weil es Schmelzungen giebt, die von einer andren Natur sind, als diejenigen, aus denen Glas erfolgt (vergl. Sc. Breislack's Lehrbuch der Geologie S. 518 ff.). Die feurige Flüssigmachung und die glasige Schmelzung bemerkt H. de Drée am angeführten Orte sind zwei von einander sehr verschiedene Operationen. Bei der feurigen Flüssigmachung hebt die Hitze den Zusammenhang der Theile der Substanzen auf, ohne ihre Natur zu verändern: bei der glasigen Schmelzung im Gegentheil lösen sich alle Bestandtheile auf, um Glas zu bilden, eine dem Anscheine nach gleichartige Masse, die mit ihren ursprünglichen Stoffen gar keine Aehnlichkeit mehr hat. Wenn die Einwirkung des Feuers sich auf eine kleine, aus verschiedenartigen Bestandtheilen zusammengesetzte Masse, während eines kurzen Zeitraums und bei dem freien Zutritte der Luft richtet, wie dieses in unsren Laboratorien der Fall ist, dann erhält man stets aus der Schmelzung erdiger Stoffe Glas, weil mannigfache Zersetzungen und Verbindungen erfolgen: aber sehr verschieden ist der Erfolg bei den großen Operationen der Natur; hier erfolgt, statt der glasigen Schmelzung, ein feuriges Flüssigwerden. — Wollen wir uns eine gleichwohl nur annähernde und freilich sehr unvollkommene Vorstellung von der Art und Weise geben, wie bei der allgemeinen Flüssigkeit des Erdballs der Wärmestoff wirkend war, so haben wir diese in der Bildung der vulkanischen Laven. Diese Massen, — welche, obgleich sie so groß sind, daß sie sich über Flächen von mehreren Meilen ausdehnen, dennoch in Vergleichung zu den großen Urgebirgsketten uns nur als unendlich kleine Größen erscheinen, — sind in einem solchen Grade flüssig, daß sie den Gesetzen des Flüssigen gehorchen, und somit müssen sie doch wohl durch eine große Hitze gekräftigt sein. Dessen ungeachtet liefern sie, bei ihrem Uebergange zur Festigkeit, nicht Glas, sondern Steinarten, die den gewöhnlichen Felsmassen so sehr ähnlich sind, daß sie die geübtesten

Man übersah ferner auch **Huttons** Ansicht, daß die geschmolzenen Gestein-Massen noch lange nach ihrer Entstehung in ihrer unterirdischen Lage verblieben, — einer Lage, um Vieles tiefer, als die damalige Erdoberfläche, und kein Gegner beachtete die Modifikation der durch mehr oder minder großen Druck verursachten Hitze, wodurch so manches Phänomen im organischen Reiche vor sich ging. Und dann muß ja auch angenommen werden, daß die Masse nach ihrer Schmelzung sich allmählich abkühlte — und eben **Hall**, um auf seine Experimente und die dadurch erzielten Resultate zurückzukommen, erachtete es für wahrscheinlich, daß die äußere Beschaffenheit der auf vulkanischem Wege gebildeten Gesteine durch mehr oder minder schnelle Abkühlung bedeutende Aenderungen erlitten haben mußte, daß beim Erstarren während des Uebergangs der Masse

---

Lithologen unter den Benennungen von porphyrischen, granitischen, kieselartigen, hornblendartigen u. s. w. Laven klassifizirt haben. (M. vergl. Dolomieus Beschreibungen derselben in seinem Werke „Catalogue raisonné des laves de l'Etna et des isles Ponces, H. Gioëni in der Lithologia Vesuviana und H. de Faujas in der Classification des produits volcaniques.") — Einen ferneren Einwand gegen die Lehre der Plutonisten von der ursprünglichen feurigen Flüssigkeit des **Granits** nimmt man von den verschiedenen Graden der Schmelzbarkeit seiner Bestandtheile her. Der Quarz ist nur bei einem sehr hohen Hitzegrade, den unsre Oefen nicht hervorzubringen im Stande sind, schmelzbar; der Glimmer schmilzt, aber nicht ohne Schwierigkeit; der Feldspath ist ziemlich leicht schmelzbar. Was die übrigen Substanzen anbetrifft, die der Granit öfter einschließt, als Granaten, Hornblende, Tourmaline, Schwerspath, Flußspath, so schmelzen diese sehr leicht. Welch' ein ungeheurer Abstand herrscht hier in der Leiter der Schmelzbarkeit zwischen dem Quarze und dem flußsauren Kalke! Wenn sich also der Granit durch Erkaltung krystallisirte, sagen die Gegner, so hätten sich seine Bestandtheile trennen und zu verschiedenen, ihren Schmelzungsgraden entsprechenden Zeiten krystallisiren müssen, niemals aber würde man sie vereint und fest mit einander verbunden erblicken, so daß sie ein gleichzeitiges Gebilde darstellten. Noch mehr, es scheint, daß die schmelzbarste Substanz sich früher, als die übrigen, von denen sie oft eingehüllt wird, krystallisirt habe. Diese Einwürfe sind allerdings gewichtig, aber es befremdet uns, daß dieselben von Neptunisten gemacht werden, welche dies bei nur einiger Rücksicht auf ihr eigenes System nie und nimmermehr thun dürfen. Denn eben diese Gegengründe treffen auch ihre Theorie und zwar noch in viel höherem Grade, als die der Plutonisten. Wollen wir deshalb, um vor allem die Neptunisten auf das Unzweckmäßige ihrer Vorwürfe ihrerseits aufmerksam zu machen, hier ihr System etwas prüfen. Gesetzt also, es waren alle Erden im Wasser durch die Vermittlung eines gemeinschaftlichen Auflösungsmittels aufgelöst, und nehmen wir weiter mit Dolomieu (s. ob. cit. W.) an, daß dieses allgemeine Auflösungsmittel vernichtet worden sei, so kann diese Vernichtung doch nicht in einem einzigen Augenblicke von statten gegangen sein; denn dieses hieße zwei Unbegreiflichkeiten mit einander verbinden. Wollte man aber auch die Unwahrscheinlichkeit bis zu diesem Punkte steigern, so würden sich doch nie regelmäßige Krystallisationen in diesem Falle gebildet, sondern lediglich ein völlig verworrener Niederschlag der aufgelösten Stoffe stattgefunden haben. Es ist also anzunehmen, daß, so wie allmählich das allgemeine Auflösungsmittel vernichtet ward, auch die Erden sich niederschlugen, und zwar zuerst die am wenigsten auflösbarsten, nachher aber diejenigen, welche mit einer leichten Auflöslichkeit begabt sind. Eben dieses kann man dann sagen, wenn man statt die Vernichtung des gemeinschaftlichen Auflösungsmittels anzunehmen, die Vermuthung aufstellen wollte, daß es irgend eine Verbindung eingegangen sei. — Verwerfen wir aber die Vorstellung einer Auflösung und nehmen wir eine Vermischung der Erden mit der Flüssigkeit und eine Schwebung jener in dieser an, so ist es einleuchtend, daß die Erden sich nach dem Gesetze ihrer verschiedenen eigenthümlichen Schweren, verbunden mit der Rotationsbewegung der Erde, hätten niederschlagen müssen; dann aber würden sie sich nicht zur gleichzeitigen Bildung verschiedener Zusammensetzungen haben verbinden können, und diese Zusammensetzungen von verschiedenen eigenthümlichen Schweren würden sich nicht zu vereinen und eine gemeinschaftliche Masse zu bilden vermocht haben. Stellen wir nun eine Vergleichung dieser Hypothese mit der der feurigen an: Die mit einander vermischten Erden sind schmelzbar, und der alle Elemente der Materie durchdringende Wärmestoff mußte sie in den Zustand der Schmelzung oder feurigen Flüssigkeit versetzen. Dadurch wäre denn die größte aller Schwierigkeiten, die, ein allgemeines und gemeinschaftliches Auflösungsmittel aufzufinden, auf immer beseitigt. Wie nun der Erdball allmählig erkaltete, wurden die Erdarten fest, und diese Erkaltung fand Statt, während der Wärmestoff sich mit den festen Grundstoffen der elastischen Flüssigkeiten verband. Auf diese Weise vermeidet man die zweite Schwierigkeit, nämlich die, dem Auflösungsmittel, dessen Vernichtung nicht anzunehmen steht, einen Abzug zu verschaffen. Jetzt bleibt noch die Schwierigkeit zu beseitigen übrig, zu erklären, wie

aus dem flüssigen Zustande in den festen, zufolge langsamen Erkaltens in höherem oder geringerem Grade deutliche Krystallisirung eingetreten sei und dadurch das eigenthümliche Gepräge bedingt worden wäre, welches alle nicht geschichteten, alle massigen Gesteine vom Granit mit großem Korne an bis zum scheinbar gleichartigen Basalt in so hohem Grade auszeichnet, eine Struktur, die jenen Felsarten das besondere Gepräge verleiht. Diese Umstände riefen **Halls** Versuche hervor; wie und mit welchen Kosten und Anstrengungen er sie ausführte, besonders beizufügen, erlaubt nicht der Raum. (Wir verweisen deshalb auf die unten citirten Werke([130]) und haben bereits in der Note 129 uns genauer und umständlicher erklärt.) Genug es gelang ihm nach sorgsam angestellten und mehrmals wiederholten Versuchen vermittelst langsamen Abkühlens Bouteillenglas nach der Schmelzung in eine steinichte Substanz zu verwandeln, welche letztere Materie bei erneuter Anwendung von starker Hitze und erfolgtem schnelleren Abkühlen zu vollkommenem Glas erstarrte. Der von ihm ersonnenen Behandlungsweise ([131]) unterwarf er nun mehrere Arten des sogenannten Whinstone, vorzüglich eine. Trapp-Felsart, Dolerit, blauschwarzen Basalt u. s. w., ferner Laven, durch neuere Feuerberge erzeugt, die

---

die Festwerdung der Erden und ihrer Zusammensetzungen bei ihrem verschiedenen Schmelzungsgrade auf einmal stattfinden konnte, und warum sie nicht diesem entsprechend gewesen sei. Es fragt sich hier aber vor allem, ob wir wohl mit Gewißheit annehmen können, daß, wenn der Wärmestoff, ohne den Zutritt der atmosphärischen Luft und bei einem ungeheuren Drucke lastender Materien, auf eine unermeßlich große Menge einwirkt, dann die Schmelzbarkeitsgrade der Substanzen dieselben seien, als diejenigen sind, welche wir beobachten, wenn wir sie der Wirksamkeit unserer Schmelzöfen oder Blasröhre unterwerfen, denn es ist noch keineswegs ausgemacht, daß die durch die Chemisten aufgestellten gewöhnlichen Schmelzungsgrade auf große Massen angewendet werden können, vielmehr giebt es in der Natur mehrere Beispiele von zusammengesetzten Körpern, deren Bestandtheile verschiedene Schmelzungsgrade haben und bei welchen diejenigen Substanzen, die wir für die leichtflüssigsten achten, zuerst erhärteten. Versuchen wir darum eine Erklärung der gleichzeitigen Krystallisation der verschiedenen Bestandtheile des Granits, trotzdem daß ihr Schmelzungsgrad von einander abweichend ist. Es waren die Elemente des Quarzes, des Glimmers, des Feldspaths u. s. w. in einer gemeinschaftlichen Feuerflüssigkeit, welche durch die zwischen ihnen befindlichen Theile des Wärmestoffes hervorgebracht wurde, zerstreuet. Nach Sc. Breislack nun (vergl. das oben cit. Werk S. 527) würde eine geringe Entziehung des Wärmestoffes lediglich die Krystallisation des Quarzes bewirkt haben, während die übrigen beiden Substanzen flüssig geblieben sein würden, Eine neue, ebenfalls geringe Entziehung hatte die Entstehung des Glimmers und eine dritte die des Feldspaths veranlaßt. Hieraus folgt, daß sich, wenn die Entziehung der wärmeerregenden Materie langsam und regelmäßig fortschreitend gewesen wäre, vielleicht die Bestandtheile des Granits einzeln krystallisirt hätten; aber wir wollen uns die Hervorbringung gewaltiger Gasströme denken, wodurch einem Theile der Erdmasse schnell eine große Menge Wärmestoffes entzogen wurde, und daß diese Entziehung zur Krystallisirung des Feldspaths hingereicht hätte: so mußten sich während dieser Krystallisation aus einem noch weit stärkeren Grunde auch die weniger schmelzbaren Substanzen Glimmer und Quarz krystallisiren u. s. f. — Eine noch bestimmtere und weniger hypothetische Antwort auf den letzten Punkt giebt H. Watt in seinen trefflichen Beobachtungen über den Basalt, vergl. Bibl. brit. T. 39. — Einen ferneren Gegengrund wider den ursprünglich feurig-flüssigen Zustand des Granits finden die Neptunisten auch wie oben beim Basalte in den Wassertropfen, welche eben der Granit und Quarz bisweilen eingeschlossen enthält, da es ja sehr sonderbar sei, anzunehmen, daß ein Körper, in welchem man Wasser eingeschlossen findet, ehedem feuerflüssig gewesen sei. Bekanntlich ist es jedoch in der Mineralogie keineswegs selten, Wasser in solchen Substanzen anzutreffen, die nach aller Wahrscheinlichkeit im Zustande einer Schmelzung durch das Feuer gewesen sind, und offenbar steht das in Frage stehende Phänomen mit der Entwicklung irgend einer Gasart, deren Blasen bei der Festwerdung des Krystalles zugleich mit Wassertheilen eingeschlossen wurden, in Verbindung.

[130]) Man vergl. Auszüge davon in Nicholson's Journal of nat.-phil. Nro. 38. April 1800 und die Uebersetzung davon in v. Hoff's Magaz. für die gesammte Min. Bd. I. S. 185.

Die 1790 vom Experimentator der k. Societät zu Edinburgh vorgelegte Abhandlung blieb ungedruckt. Zuerst erschienen Hall's Ansichten und Resultate seiner Experimente in Transact. of the R. soc. of Edinb. Vol. VI. p. 79.

[131]) Halls Vorrichtungen zu seinen Versuchen waren mit dem merkwürdigsten Scharfsinne erdacht.

gewiß vermittels der Hitze im flüssigen Zustande gewesen waren, wie Niemand läugnen kann, da er sie zudem in Gesellschaft **Dolomieus**[132]) sammelte, wobei er gerade die möglichst wenig verschlackten, welche somit den reinsten wahren Lavencharakter an sich trugen, wählte. Solche Bruchstücke nun von Whinstone ꝛc. u. Lava brachte er in Schmelztiegel und setzte sie dem Feuer eines großen Reverberir-Ofens aus. Nach kurzer Zeit waren die Massen geflossen und wallten stark auf. Schnell abgekühlt lieferten dieselben schwarzes Glas von ziemlich gleichartigem Bruche. Bei langsamer Abkühlung erhielt man eine etwas krystallinische Substanz, rauh im Bruche, mit zahllosen schimmernden Blättchen durchmengt, und in den Blasenräumen hatten sich kleine Krystalle erzeugt. Weitere Versuche führten zu noch besseren Resultaten. Die aus der Schmelzung und darauf erfolgendem schnellen Abkühlen verschiedener Gesteine hervorgebrachten Gläser wurden abermals einer Temperatur von 28° Wedg. ausgesetzt; nun ergaben sich krystallinisch-körnige Massen mit ausgebildeten Krystallen in den Blasenräumen. Der mehrmals rühmlich erwähnte **Gregor Watt**[133]) wiederholte in bei weitem größeren Maßstabe **Halls** Versuche und erhielt, wie dieser, je nach den verschiedenen Arten des Erstarrens, aus Basalten, Doleriten oder aus Laven neuerer Vulkane Gläser oder steinichte Massen mit krystallinischem Gefüge. Doch wie wir gesehen, ließen sich die Bedingungen, solche Fossilien unter einem beträchtlichen Druck und ohne Zutritt der atmosphärischen Luft in feurigen Fluß zu bringen und langsam erkalten zu lassen, wie man dieses doch bei der Bildung der Erdkruste als nothwendig voraussetzte, durch diese Versuche nicht wohl erreichen — allein die Anhänger des düsteren Gottes der Unterwelt, sie hatten einmal ihren Feuerpfad betreten und ihr feuriger Enthusiasmus ließ sich nicht abkühlen durch die vielen Tuschbäder, die ihnen die nimmer rastenden Neptunisten bereiteten. Da trat endlich Mitscherlich hervor und zeigte deutlich und klar, daß verschiedene Krystalle, welche sich in der Natur vorfinden, auf trocknem Wege künstlich herzustellen seien[134]). Stolz zeigten nun eingedenk ihres errungenen Sieges die Plutonisten auf die ihren Retorten und Schmelzöfen entnommenen Trophäen; da wiesen ihnen hohnlachend und ihren Triumph zerschmetternd ein **Sillimann**[135]), **Brewster**[136]) u. a. Krystalle entgegen (namentlich Quarz), die auf nassem Wege entstanden — und wieder war kein Fuß Landes gewonnen. Doch die Plutonisten schleppten noch andere Beweise gegen den Neptunismus herbei; Thatsachen, welche allerdings zu der Ueberzeugung führen müssen, daß die Bestandtheile der Erde ursprünglich nicht in Wasser aufgelöst sein konnten[137]). Es giebt bekanntlich Stücke fossilen Holzes, welche nur bis zu einer gewissen Tiefe in Feuerstein verwandelt, übrigens aber unversehrt geblieben sind. Diese können also nicht von einer wässerigen Auflösung der Kieselerde durchdrungen sein, weil sie sonst ganz davon durchdrungen sein müßten; also waren sie von feurig-geschmolzenem Kiesel umgeben. Dieser Umstand

---

[132]) v. Mémoires sur les isles de Ponces p. 256.

[133]) Phil. Transact. of the R. soc. of London 1804. P. II. p. 279 ff.

[134]) v. Ann. Chim. Phys. XXIV. 355. — Ann. des Mines X. 176. — Edinb. Journ. of sc. III. 129.

[135]) Amer. Journ. of sc. VIII. 282.

[136]) Edinb. J. of sc. III. 140.

[137]) Es hat nie an Männern gefehlt, welche sowohl für, als auch gegen Wasser- oder Feuerflüssigkeit der ursprünglichen Erde sprachen und Einer Annahme unbedingt das Wort nahmen. Bronn in seinem Handbuch der Geschichte der Natur I. Bd. S. 72 nimmt z. B. eine frühere Feuerflüssigkeit als so evident und nimmermehr bestreitbar an, daß er die Gegenhypothese des Neptunisten kaum einer Beachtung für würdig hält. Er stellt als Axiom (§. 40) auf: „Omne ens ex fluido!" und definirt diesen Satz (§. 41) dahin, daß die Erde anfangs feurig-flüssig gewesen sei. Als Beweise dafür giebt er Folgendes an: a) Nur das Feuer, die Wärme, vermag alle Stoffe in einen tropfbar- oder elastisch-flüssigen Zustand zu zersetzen, wie kein andres Auflösungsmittel. Insbesondere kann das Wasser, welchem allein man diese Rolle noch zuge-

möchte keineswegs unwiderlegbar sein; schwerer jedoch, wo nicht ganz unmöglich durch Neptunismus zu erklären ist die Thatsache, daß sich der Schwefel in ungeheurer Menge mit den Metallen zu Erz verbindet, namentlich mit dem Eisen. Wäre dieses durch eine wässerige Auflösung beider Substanzen geschehen, so hätten schwefelsaure Metallsalze, namentlich statt Schwefelkies Eisenvitriol entstehen müssen, und es läßt sich daher nur eine Verbindung dieser in geschmolzenem Zustande befindlichen Substanzen denken. Läßt sich ferner die wässrig-flüssige ursprüngliche Beschaffenheit der so häufig sich findenden Metalle beweisen? Ist es möglich, daß der von **La Peyrouse** im regulinischen Zustande in kleinen Körpern gefundene Braunstein je wässrig-flüssig war? Können die Neptunisten ferner das Aufeinandersitzen von Spath, Quarz, Schwefelkies und andren Mineralien wohl nach ihrer Theorie erklären? Gewiß nicht — und dann sind die meisten Erden, namentlich diejenigen, welche den Granit bilden, wie wir bereits oben ausführlich dargethan haben, im Wasser so wenig auflöslich, daß die zu ihrer Auflösung und nachherigen Krystallisation erforderliche Menge von Wasser ganz

---

dacht hatte, nur in der Wärme selbst die Dampfform annehmen, aber keinem anderen Stoffe diese Fähigkeit mittheilen; — und vermag in tropfbar-flüssiger Gestalt nur einen Theil der übrigen Stoffe aufzulösen und oft nur in so geringem Grade, daß eine 100—1000fache größere Wassermenge dazu erforderlich ist. (Wie wir oben ausführlich nachgewiesen haben.) Eine solche Wassermenge ist aber jetzt weder vorhanden, noch erklärbar, wohin sie gekommen sein könnte. (Sieh' oben.) — b) Einen andren Beweis findet man in der noch jetzt stattfindenden Temperatur-Zunahme der Erde von ihrer Oberfläche an gegen ihren Mittelpunkt, welche in so hohem Grade wächst, daß schon in verhältnißmäßig geringer Tiefe alle Stoffe zum Schmelzen kommen würden. (S. o.) — c) Einen dritten Beweis entnimmt B r o n n aus der vormaligen Existenz lebendiger Wesen an solchen Punkten unserer Erdoberfläche, wo sie jetzt erfrieren, oder doch der Kälte wegen keine Nahrung finden würden. (S. o.) — Woher ist aber jene Hitze gekommen? Hat sich die Erde nach der bisher zu Grunde gelegten Laplace'schen Theorie als Theil der Sonne gebildet durch Zusammenziehung ihrer in einem aetherartig verdünnten Zustande im Weltraume verbreitet gewesenen Elemente, so erklärt sich der Ursprung jener Wärme unmittelbar, indem die dabei erfolgende chemische Verbindung sich mit großer Intensität anziehender Elemente sowohl als die mechanische ungeheure Compression, welcher diese Theile hiedurch unterworfen wurden, eine sehr beträchtliche Wärme-Ausscheidung veranlassen mußten; diese Wärme war alsdann im ganzen Erdkörper vorhanden! — Nach des berühmten Chemikers und Physikers Poisson's Meinung (vergl. theorie mathém. de la chaleur. 421) hatte die anfänglich allerdings ganz flüssige Erde sich in ihrer ganzen Masse bereits vollständig und gleichförmig abgekühlt, indem die inneren heißeren und dabei leichteren Theile in noch flüssigem Zustande beständig gegen die Oberfläche aufstiegen und die schon abgekühlten schwereren untersanken — und die Erde war unter dem Drucke von 30 Millionen Atmosphären von innen heraus erstarrt. Da wurde sie, bereits ganz erkaltet, in irgend eine unbekannte, heiße Gegend des Himmels-Raumes, die ihre Hitze von noch glühenden Weltkörpern empfängt, so lange herumgetrieben, bis sie wieder von außen hinein auf eine beträchtliche Tiefe glühend geworden war, und endlich vor Millionen Jahren in die jetzige Gegend des Himmels gelangte, um sich auf's Neue abzukühlen u. s. w.

Wie nun B r o n n u. A. ihre Ansichten als förmliche Axiome aufstellen, so sind hingegen außer den eigentlichen Neptunisten auch andre Erdtheoretiker keineswegs geneigt, sich dergleichen Behauptungen als zuverlässige und untrügliche Wahrheiten anzunehmen. Wir erwähnen hier Prof. Dr. G r u i t h u i s e n und verweisen auf dessen Schrift: „Kritik der neuesten Theorien der Erde. Landshut 1838"; worin er vorzüglich die pluton. Ansichten bekämpft. S. 33 spricht er sich folgendermassen darüber aus:

„Aus diesem Allen haben wir das Recht zu schließen: 1) daß die Erde in keiner Zeit in irgend einer gänzlichen Flüssigkeit begriffen gewesen sein könne, weil das Sphäroid derselben noch im höchsten Grade unvollkommen sich darstellt und 2) daß zufolge dieser Unvollkommenheit es physisch absurd und völlig überflüssig wäre, eine ehemalige feurige Flüssigkeit der Erde anzunehmen. Die Erde war also allgemein nie in einem feurig-flüssigen Zustande begriffen gewesen." u. s. w.

Aller Einwendungen Gruithuisen's ungeachtet bestehen aber die Plutonisten noch mit Recht auf ihrer Theorie und haben seit dieser Zeit eifrig und beständig fortgewirkt, sie immer fester zu begründen.

undenkbar ist. Der Annahme einer durch Hitze bewirkten Flüssigkeit steht aber um so weniger etwas entgegen, da es erwiesen ist, daß es bei einem Gemenge aus Erden und metallischen Stoffen nach ihrer Schmelzung bloß auf die äußeren Bedingungen namentlich die Zeit des Erkaltens ankommt, ob sie die gleichartige Struktur des Basalts oder die ungleichartige des Granits annehmen, indem selbst das **Réaumur**'sche Porzellan nur dadurch erhalten wird, daß man dem geschmolzenen Glase durch langsame Abkühlung ein krystallisches Gefüge giebt. **Dr. Beddoës**[138]) hat mannigfache Versuche angestellt, und alle sprechen für die Richtigkeit des so eben Ausgesprochenen. Der Basalt aber kann, wie wir bereits gezeigt haben, auf keinem andren Wege als dem trocknen, flüssig gewesen sein, wie dies sowohl aus seiner eigenen Beschaffenheit, als auch aus seiner Umgebung folgt, indem derselbe in jeder Hinsicht sich an die Laven anschließt. Wird dies aber zugestanden, so läßt sich ganz unverkennbar weiter aus der häufigen Verbreitung dieser Felsart schließen (wie dies besonders an den Küsten Großbritanniens, auf dem Continente, und auch auf den zahlreichen Inseln der Fall ist), daß die ganze Erdoberfläche im Laufe einer unbestimmten langen Zeit durch vulkanische Kräfte eine große Menge von Veränderungen erlitten habe, und man kann somit bestimmt annehmen, daß jene Kräfte, welche noch jetzt vielfache und so gewaltsame Zerstörungen anrichten, auch früher und namentlich bei der anfänglichen Ausbildung des Erdballs noch ungleich heftiger gewirkt haben. Vermöge der plutonistischen Theorie nun und der in ihr enthaltenen Grundsätze, die wir seither durchgeführt und mit allen nur möglichen Gründen bewiesen haben, muß man also bestimmt annehmen, daß der Erdball anfangs durch Feuer flüssig gewesen ist; keineswegs wird aber in derselben Hypothese geläugnet, daß verschiedene Felsarten der Erdkruste, so wie wir sie gegenwärtig finden, theils früher, theils später im Wasser niedergefallen seien, sondern es läßt sich dies im Gegentheile ganz gut mit **Huttons** Feuertheorie vereinigen. Denn nach **Hutton**[139]) werden die jetzt vorhandenen Festländer durch die Einwirkung der Luft, der Schwere und der strömenden Wasser zerstört. Die Stoffe, woraus sie bestehen, werden durch die Gewässer in die weiten Abgründe des Meeres geführt, auf dessen Boden sie durch die Bewegung der Wogen, der Ebbe und Fluth und der Strömungen auf eine gleichmäßige Weise vertheilt werden. Eine heftige innere Hitze erhärtet diese durch das Gewicht des Wassers zusammengepreßten Materialien und so bilden sich Substanzen, welche denen, woraus unsere Festländer bestehen, ähnlich sind. Wenn nun die bisher vorhandenen Continente auf diese Weise verwittert, zerstört und bis zum Spiegel des Meeres erniedrigt sind, so erhebt dieselbe Hitze, welche die auf dem Meeresgrunde gelagerten Schichten erhärtete, diese empor und zwingt solchergestalt die Masse des Wassers sich über die zerstörten Festländer zu ergießen. Dann entstehen neue Continente, welche auch ihrerseits wieder der Einwirkung der Luft, der Schwere, der fließenden Wasser und des Meeres selbst ausgesetzt sind, das auf seinem Boden die ihnen entzogenen Materialien vertheilt und so neue Schichten bereitet, die, wenn ihre Zeit gekommen sein wird, auch wiederum emporgehoben werden. Durch diesen Aufenthalt im Meere erklären sich dann auch die zahllosen Ueberreste von Seethieren, welche sich in so ungeheurer Menge versteinert, sogar auf den bedeutendsten Höhen vorfinden, wohin sie, als die Bergketten über die Oberfläche des Meeres durch die unterirdische Hitze kamen, versetzt wurden. Wollen wir nun die Hauptsätze, worauf **Huttons** Feuertheorie gestützt ist, noch besser herausheben, sie beleuchten (wie wir dies auch oben bei Werner und seiner Wassertheorie gethan haben) und zugleich die Einwendungen anführen, die von Seite der Neptunisten dagegen gemacht wurden. — Unsre Fest-

[138]) Philos. transact. 1791.

[139]) Vergl. dessen oben cit. Werk.

länder, sagt **Hutton**, bestehen aus Schichten, die ihre Bildung im Meere empfingen. Dieser Satz wird nicht bestritten, sondern sehr gerne bejaht: die Schichten unsrer Festländer, fährt er aber fort, entstanden aus der Zusammenhäufung von Bestandtheilen andrer Festländer, welche allmählich durch die Einwirkung der Gewässer und der Atmosphäre zerstört wurden. Die Materialien dieser ersten Festländer glichen denen, die wir an den Gestaden unsrer Meere finden. **Hutton** erkennt also keine Urgebirge an, da er lediglich Primärgebirgsarten (**roches primaires**) annimmt und mit diesem Namen diejenigen Gebirgsarten bezeichnet, woraus die ältesten der jetzt vorhandenen Schichten bestehen, nicht aber die ältesten von allen, welche jemals bestanden haben. Allein hier begegnet dieser Theorie ein bedeutender Einwurf; denn wenn alle von **Hutton** so benannten primären und secundären Schichten aus Stoffen, welche in das Meer geführt worden und einer früheren Welt angehört hätten, gebildet wären, so müßten ja auch alle Schichten dann auf gleiche Weise Ueberbleibsel oder Abdrücke organischer Körper enthalten. Woher aber kömmt es denn, daß man keine Spur von ihnen im Gneus und Glimmerschiefer entdeckt, während in den secundären Bergarten soviele derselben enthalten sind? Will man vielleicht annehmen, daß in den primären Gebirgsarten eine vollkommene Schmelzung Statt fand, welche die Spuren des Organismus in denselben vertilgt hätte? — Dann muß man aber berücksichtigen, daß die äußeren Kennzeichen und der ganze Habitus der Bergarten, woraus jene Schichten bestehen, eine solche Voraussetzung verwerflich machen. Es giebt eine große Menge Muschelkalk und Muschelmarmor, deren spathartiges Gefüge ebenso vollkommen ist, als das des Urkalks, und der Uebergangskalkstein, der sehr wenige Meerkörper in sich schließt, zeigt in denjenigen seiner Theile, wo man dergleichen nicht erblickt, kein stärker in die Augen fallendes Ansehen der Schmelzung, als man am Uebergangsthonschiefer bemerkt, in welchem sehr häufig Eindrücke von Pflanzen sich befinden. — Und doch könnten die Anhänger **Huttons** den freilich gewagten Beweis liefern, daß sich organische Ueberreste in den sogenannten Urgebirgsarten vorfinden, wenigstens will **Braconnot**[140]) dies nachweisen. Derselbe hat nämlich verschiedene von den Gebirgsarten, die offenbar der Urformation angehörten, der trocknen Destillation in Porzellanretorten unterworfen und aus einem großen Theile derselben als Destillationsprodukt ein zuweilen saures und sehr oft ein ammonikalisches Wasser mit kleinen Mengen brenzlicher Stoffe erhalten, woraus er den Schluß zieht, daß diese Gebirgsarten in einem Wasser gebildet seien, in welchem Thiere gelebt hatten, deren Ueberreste die Ursache des Brenzlichen und Ammonikalischen seien. — Allein dies können keineswegs die neueren Plutonisten zugeben, denn es enthielt ja eine Widerlegung ihrer Theorie, die bloß einige Huttonische Sätze als Basis annimmt. Denn da sie Erhebungen unmittelbar aus dem Feuer gebildeter und durch dasselbe emporgetriebener Massen annehmen, organische Wesen aber im Feuer oder in feuergleicher Hitze unmöglich zu existiren vermögen (man wird doch nicht noch nachweisen, daß jene versteinerte Wesen Salamanderarten gewesen seien), so wäre dieser **Hutton**'sche angebliche Stützpunkt vielmehr der größte Vorwurf für sie; deshalb sieht der große Chemiker **Berzelius**[141]) die Zurückweisung und Widerlegung **Braconnots** darin, daß er die mit organischen Stoffen geschwängerten Meteorwasser die Gebirgsarten durchdringen läßt. Doch diesem entgegen berichtet nun Prof. Gruithuisen[142]), daß er schon vor 30 Jahren nicht bloß angegeben habe, daß mehrere Chemiker bei der trocknen Destillation verschiedener Fossilien eine empyrrheumatische schwach ammonikalische Flüssigkeit erhielten[143]), sondern daß er selbst aus mit destillir-

---

[140]) Annal. de Ch. et de Phys. LXVII. p. 104.

[141]) Berzelius Jahresbericht a. d. Schwed. von Wöhler. Tübingen 1840. S. 744.

[142]) Astronom. Jahrbuch. S. 183. Jahrg. 1841.

[143]) Vergl. Journ. für Chem., Phys. und Min. v. Gehler. Bd. 8. Hft. 3. S. 515.

tem Wasser unter größter Vorsicht bereiteten Infusionen mehrerer Gebirgsarten Infusorien erhalten habe[144]), die aber die Infusionen von Kupfer, Blei und Eisenerz nicht gaben (ebd. S. 136—137); so erhielt er Infusorien von Muschelmarmor, Alabaster (S. 304) und Granit (S. 110); auch von porösem Meteorstein erhielt er sie, weil dieser an seinem Fundorte dem Einfluße der Infiltration organisch-imprägnirter Meteorwasser und in kleinen Partikeln im Aufbewahrungsorte dem Staube ausgesetzt war. Dagegen ist die völlig unmöglich scheinende Infiltration organisch-imprägnirter Meteorwasser in die meisten Gebirgsarten nicht erwiesen, und gerade das richtige Faktum, welches **Berzelius** für sie anführt, spricht gegen ihn. Er sagt nämlich (S. 745 d. ob. cit. W.): „Der, welcher mit Aufmerksamkeit eine Bergsprengung in einem festen Gebirge verfolgte, hat gesehen, daß die frischentblöste Fläche der abgesprengten Felsenstücke stets feucht ist, und nachdem sie eine Weile der Luft ausgesetzt gewesen und dabei trocken geworden war, ein andres Ansehen bekommt". — Eingesogenes Wasser aber giebt ja weder ein organisch- noch ein unorganisch-poröser Körper beim Zersprengen, wohl aber durch den Druck beim Zerschlagen ab. Das Wasser, welches die Bruchflächen gesprengter Gebirgsarten feucht macht, ist Urwasser gewesen, in welchen sich die Gebirgsarten krystallisirten oder niederschlugen, worin damals schon organische Wesen gelebt haben, und eben weil das ausgeschwitzte Wasser ihnen wesentlich ist, bekommt ihre Oberfläche nach dem Trocknen ein anderes Ansehen. Diejenigen Gebirgsarten, welche Wasser einsaugen, sind entweder porös oder dazu chemisch geeigenschaftet, oder bereits aus verwitterter mineralischer Substanz entstanden, z. B. der Hydrophit, der für verwitterten Opal anzusehen ist. Wie wäre es möglich, daß viele Klafter tief unreines Wasser in einer Gebirg-Substanz in solcher Dichtigkeit und Quantität eindränge, daß es von der inneren Bruchfläche ausgepreßt werden müßte. Es giebt poröse Gebirgsarten, die zum Theil Krystallisationswasser haben, zum Theil dessen ermangeln und die sogar kein fremdes aufnehmen, z. B. der Gyps (33 Kalk, 46 Schwefelsäure, 21 Wasser) und der Anhydrit (43 Kalk, 57 Schwefelsäure). —

Demnach schließt Prof. Gruithuisen „wäre es absolut sinn-, naturgeschicht- und trostleer, wenn man behaupte, die Urwelt habe kein organisches Wesen gehabt, wenn man es den Kometen (?!) sogar abläugne, wenn man es den Urgebirgen abspreche, nicht bloß weil sie pluto-vulkanistisch sein sollten, sondern weil man keine Knochen von Riesenthieren darin finde". Was werden die Vulkanisten sagen, endet er seinen Aufsatz, wenn Ehrenberg oder ein Anderer, Panzer oder Andere Reliquien (?) von Infusorien oder sonstigen organischen Wesen in Urgebirgsarten dereinst aufweisen werden. — Das wollen wir nun erst abwarten, denn es wäre Danaidenarbeit, gegen bloße Vermuthungen und noch dazu unwahrscheinliche Vermuthungen zu kämpfen, erwiedern die neueren Plutonisten, sollte es aber dennoch möglich sein, daß irgend ein Chemiker nach tausendfachem Destilliren und Filtriren ꝛc. Infusorien in Urgebirgsmassen findet, so werden wir bescheiden fragen: Wie? in jener Zeit, wo in der Natur so großartige, so unbeschreiblich immense Prozesse vor sich gingen, sollte sie nur Infusorien erzeugt haben, sie, die nachdem sie die großartigsten Massen ins Leben gerufen, tausende von Riesengestalten, sowohl in der Thier- als Pflanzenwelt hervorrief, gegen welche unsre jetzige organische Welt eine wahre lilliputische ist. Dies scheint denn doch sonderbar und Infusorien sollen für das Vorhandensein organischer Wesen zeugen, die hervorzubringen ein Tropfen unreines Wasser, der Saft der geringsten Vegetabilie hinreicht? Deshalb läugnen die neueren Plutonisten auch rund ab, daß Geologen je organische Ueberreste in Urgebirgsarten gefunden haben, noch finden werden, z. B. jene Conchylien, die **Grenough**

---

[144]) Beiträge zur Physiognosie und Eautographie. München. Lentner 1812. S. 102.

gesehen haben will[145]). Der andre den Plutonismus vernichten sollende Grund Prof. Gruithuisens, daß man nämlich Granit auf Petrefakten führenden Kalklagern gefunden hat — und der mit obiger Anklage in Zusammenhang steht, findet seine Widerlegung in der weiter unten gegebenen und näher erläuterten Erhebungstheorie.

Fahren wir darum fort, die **Hutton**'sche Theorie darzulegen und im Sinne der Neptunisten zu bekämpfen, bevor wir auf die Behauptungen neuerer Plutonisten, die bekanntlich bedeutende Modifikationen haben eintreten lassen, übergehen. **Hutton** spricht, wie wir oben gesehen haben, von einer bedeutenden Hitze auf dem Meeresgrunde. Dem Dasein einer sehr heftigen Hitze daselbst widersprechen aber fast alle darüber angestellten Beobachtungen. Der Wärmegrad in der Tiefe des Meeres und der Erde, den wir bis jetzt kennen gelernt haben, ist bei weitem geringer, als zur Schmelzung erdiger Stoffe und ihrer Verwandlung in feste Schichten erforderlich wäre. Wenn aber auch im Grunde des Meeres und im Innern der Erdkugel eine Hitze von solcher Intensität vorhanden wäre, daß dadurch so ausgedehnte Schichten von Substanzen geschmolzen werden könnten, die durch gewöhnliche Mittel fast unschmelzbar sind, woran liegt es, daß auf der Oberfläche sich nicht Spuren einer solchen Hitze zeigen. Wir nehmen, sagen die Anhänger **Huttons**[146]), als Erwiederung an, daß eine innere Quelle da sei: wie oder wo diese Hitze aber erzeugt und unterhalten werde, das ist für die Fundamentalsätze unsres Systems ohne Interesse. Was frommen oder schaden uns alle Kontroversen über ein Centralfeuer, da es keineswegs gut ist, abgerissene Spekulationen über die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit des Daseins einer Centralquelle der Hitze einer Theorie einzumischen, welche zum Beweise des Daseins des unterirdischen Feuers die weit ausgebreiteten Erscheinungen der Vulkane für sich hat. — Doch die Neptunisten keineswegs durch solche Antworten befriedigt, setzen ihre Einwendungen fort, denn nach ihrem Dafürhalten müßte, angenommen, daß wirklich seit nicht zu berechnenden Zeiten ein so heftiges Centralfeuer wirksam war, dasselbe sich doch einmal mitten durch die Erd- und Steinschichten einen Weg gebahnt haben. Zudem fällt bei Betrachtung der allgemeinen Schichtung der irdischen Substanzen der so häufig eintretende Umstand auf, daß feste Kalk- oder Sandstein-Schichten über Thonschichten liegend angetroffen werden. Warum sind denn, wenn durch die Ausströmungen der Wärme die oberen Schichten erhärtet werden konnten, nicht auch die der verhärtenden Ursache näher liegenden Thonschiefer gleichem Schicksale unterlegen? Freilich ist es möglich, daß in einigen Theilen der Erdkugel das Zusammentreffen besonderer Umstände gewiß oftmals eine außerordentliche Wärme veranlassen kann, wodurch sehr überraschende Erscheinungen ihren Ursprung nehmen können, aber wo trifft man diese Phänomene? Gewiß nur in jenen Gegenden der Erde, die in der Wirkungssphäre jener Umstände liegen. **Kirwan**[147]), der sich überhaupt einer sehr zu misbilligenden Polemik gegen **Hutton** und **Hall** bedient, hat gar nichts für sich, wenn er behauptet, eine Hitze im Innern der Erde mit Wirkungen verbunden, die **Hutton** will, sei deshalb unmöglich, weil dieselbe dort von der zu ihrer Erhaltung nothwendigen Menge reiner Luft und verbrennlichen Stoffes nicht ernährt werden können. Aber seit wann ist denn Hitze und Verbrennung identisch? Obwohl aus dieser jedesmal die erste entsteht, so ist es doch nicht weniger gewiß, daß die Natur ohne den Zutritt des Sauerstoffgases und der Anwendung verbrennlicher Stoffe Hitze hervorbringen kann. Es ist ja allgemein bekannt, daß durch die Reibung harter Körper, durch die Zer-

---

[145]) Krit. Untersuchungen über Geologie a. d. Engl. Weimar 1821. S. 217.

[146]) Makenzie Reise durch Irland. Deutsch übers. S. 451.

[147]) Vergl. Nicholson's Journ. of nat. phil. Vol. IV. p. 97 etc.

setzung mehrerer Substanzen, z. B. der Kiese, und aus der Vermischung andrer sehr bedeutende Wärmegrade entstehen. (Man erinnere sich hier nur an die Vermischung des Wassers mit Schwefelsäure.) — Weiter unten werden wir uns über dieses Centralfeuer weiter verbreiten, bis jetzt beschränken wir uns blos auf diese Angriffe, denen dann die genauere Widerlegung, soviel dies möglich ist, von Seite der Plutonisten folgen soll. Lassen wir deshalb immerhin einem Centralfeuer seine Funktionen thun, lassen wir durch dasselbe unzusammenhängende erdige Stoffe, welche dem Meeresgrunde zugeführt wurden, zu Schichten verhärten — eine Frage bleibt doch immer noch zu beantworten übrig: — Wie und wodurch konnten solche Schichten emporgehoben werden?[148])

Die Materien vermag die Hitze zu schmelzen, aber es ist noch eine andere einwirkende Ursache nöthig, um das Geschmolzene emporzuheben. Und welche Kraft vermöchte dies? Es bleibt hier nur ein Ausweg, nämlich eine ausdehnbare Flüssigkeit anzunehmen, deren Kraft als gänzlich unbestimmbar angesehen werden kann; aber gegen diese wenden die Neptunisten sehr triftig ein, daß sich diese Flüssigkeit doch nicht unter der Masse der geschmolzenen Schichten entwickeln könne. Denn, wenn sie schon früher vorhanden war, oder wenn ihre Elemente sich bereits unter dem Boden des Meeres vereint befanden, so konnte ihre Ausdehnbarkeit niemals im Zustande der Suspension sein; da aber nach **Hutton** die Centralhitze beständig vorhanden war, so

---

[148]) Oberbergrath Prof. v. Fuchs spricht sich in seiner Erdtheorie gegen diese pluton. Erhebungstheorie entschieden aus. Wir erlauben uns, mehrere seiner Gründe, die wir schon oben theilweise benutzt haben, hier wörtlich wiederzugeben. „Bleiben wir vor der Hand nur bei dem Verhalten der Mineralien stehen", sagt der erfahrne Geologe, „welche die Gemengtheile der sogenannten pluton. Gebirgsarten ausmachen."

„Allerdings hat der Vulkanist oder Plutonist mit dem Feuer ein leichtes Spiel, da dieses keine Grenzen kennt, er kann die feuerfestesten Körper so flüssig machen, wie Wasser, ja er kann sogar die ganze Erde in Dampf auflösen lassen. Nun fragen wir ihn aber, wie er uns das Vorkommen verschiedenartiger Mineralien in den gemengten Gebirgsarten erkläre, wo leicht- und strengflüssige oder gar für uns unschmelzbare nicht bloß neben einander liegen, sondern sehr häufig in- und durch einander gewachsen sind, so daß ihre gleichartige Entstehung gar nicht zu bezweifeln ist. Wie läßt sich, fragen wir, dieses Verhältniß erklären; wenn alles zu einer homogenen Masse zusammengeschmolzen war. Man hat zwar öfter in Schmelzöfen mineralienähnliche Krystalle entstehen sehen, aber noch nie ist daraus ein dem Granit ähnliches Gemeng hervorgegangen. Wäre der Granit, dessen wesentliche Gemengtheile bekanntlich Quarz, Feldspath und Glimmer sind, geschmolzen gewesen, so hätte zuerst der Quarz krystallisiren müssen, und erst lange nachher hätten Feldspath- und Glimmerkrystalle entstehen können — gemäß der sehr verschiedenen Schmelzbarkeit und Erstarrbarkeit dieser drei Körper — wie hätten sie aber unter diesen Umständen so miteinander verwachsen können, wie wir sie antreffen, und wie sie auch noch mit andren Mineralien verbunden vorkommen, welche theils strengflüssiger, als Quarz, theils auch leichtflüssiger, als Feldspath und Glimmer sind? Dieses ist nach unsrem Dafürhalten rein unmöglich. An diesem Verhältniß allein muß die Erhebungstheorie, auch abgesehen von allen andren Gegengründen, scheitern. Dazu kommt noch, daß im Granit und ähnlichen Gebirgsarten bisher noch keine Spur einer glasartigen Masse gefunden wurde, die man doch, wenn es anders ein Produkt des Feuers wäre, darin erwarten sollte. . . . ." Soweit Prof. Fuchs. Was die Plutonisten gegen diese Einwürfe zu sagen vermögen, haben wir schon im Verlaufe der Abhandlung bemerkt. — Der Aggregationstheoretiker Prof. Dr. Gruithuisen ist aber mit einer homogenen Masse keineswegs zufrieden; denn er weis't in dem schon öfters citirten Werke „Kritik der neuesten Erdtheorie" S. 30 ꝛc. ꝛc. nach, daß die Erde nicht homogen sei, somit, daß sie auch zu keiner Zeit vollkommen flüssig gewesen sein könne. Denn sie sei dergestalt heterogen, daß die südliche Halbkugel um sehr vieles dichter (?) in ihrer mineralischen Hornsubstanz sei, als die nördliche, weil die erstere beinahe zweimal mehr Meer habe, als die letztere, denn ungleiche chemische Qualitäten haben ungleiche Dichtigkeiten und so fanden fast in allen Ländern auch die Geometer und Geodäten in der Erde eine ungleiche Dichtigkeit. u. s. w. (Alte Annal. Hft. III., S. 3, 5, 6. IV., S. 9, 10, 14, 17, 29. VI., S. 1, 19, 93 — 97).

hätte offenbar die Elastizität dieser Dämpfe die Bildung der Schichten verhindern müssen. Die durch Gewässer auf den Grund des Meeres geführten Stoffe würden sich nie auf diesem haben verbreiten können, wenn sich immer vom Grunde her eine elastische Flüssigkeit von solch einer Kraft, wie die Nachfolger **Huttons** annehmen zu müssen glauben, entwickelt hätte. Diesen neptunistischen Einwürfen stehen aber wieder folgende plutonische Vertheidigungen entgegen: Diese angegebenen Dämpfe haben sich lediglich nach bereits vor sich gegangener Bildung und Schmelzung der Schichten im Grunde des Meeres entwickelt. Begreiflicher Weise ist ein solcher Zustand der Dinge dort nicht unmöglich, weil daselbst ein sehr heftiger Grad von Hitze herrscht, welcher stets zu neuen Verbindungen und zu der Erzeugung elastischer Flüssigkeiten und also zu Explosionen Veranlassung geben kann. — Wie ist es aber, fragt sich nun, zu erklären, daß diese Phänomene so regelmäßig eintraten und nicht eher stattfanden, als bis die auf den Grund des Meeres geschwemmten Materien durch das Wasser gleichmäßig vertheilt und zu Schichten geordnet waren. Wir müssen hier freilich eingestehen, daß diese **Hutton**'sche Annahme anscheinlich ziemlich einseitig und fast barock ist, aber konnte er konsequenterweise wohl anders handeln? Denn wären die Explosionen früher erfolgt und hätten sie eher gewirkt, so wäre durch sie alles unter einander geworfen worden und somit in den Schichten gar keine Regelmäßigkeit zu erkennen, was doch keineswegs der Fall ist. **De Luc**[149]) findet auch ein vorzügliches Argument gegen die **Hutton**'sche Ausfüllungstheorie in der Bemerkung, daß in der langen Reihe der Jahrhunderte, während welcher die Regenwasser von den Gebirgen herunterströmen, sie doch noch nicht im Stande gewesen sind, die am Ausgang der Gebirge befindlichen Seen, als z. B. den Bodensee, den Genfer- und Neufchateler-See auszufüllen. Wenn man nun bedenkt, a) daß die Wirkung der Wasser in der Nähe der Gebirge ungleich stärker, als in den von ihnen fernen Ebenen ist, b) daß jene Seen eine fast zu Nichts verschwindende Größe gegen den Ocean haben: so hat man eine Idee von der unendlichen Zeitdauer, welche erforderlich wäre, den Ocean einigermaßen zu füllen. **De Luc** versucht auch weitere Entkräftigung der **Hutton**'schen Theorie darin, daß eine ausdehnbare Flüssigkeit, welche eine Schichtenmasse von der Größe unserer Festländer erheben könnte (eine Wirkung, die nur von einer immensen Kraft würde hervorgebracht werden können), sofort, als sie jene Masse durchbrach, auch größtentheils durch die sich hiedurch bildenden Oeffnungen entschlüpfen müßte; dann aber würde die nicht ferner unterstützte Masse in Stücken zurückstürzen, und dieses müßte eine durchaus nothwendige Folge selbst des Anfangs der Emporhebung der Festländer sein. Doch dieser **De Luc**'sche sogenannte peremtorische Grund ist nichts weniger, als allvernichtend, denn eine elastische Flüssigkeit, welche sich einen Weg durch bereits hart gewordene Schichten öffnet, muß sie nothwendig in Stücke zerbrechen, dieses kann aber keineswegs eintreten, wenn von Körpern die Rede ist, welche sich durch die Wirkung der Schmelzung in einem Zustande der Flüssigkeit oder Weichheit befinden; und hier treten nun zwei Fälle ein, entweder gelangt die ausdehnende Kraft des Dampfes nicht dahin, die Oberfläche des Körpers zu durchbrechen, und dadurch werden dann bloß einige Theile desselben emporgehoben, unter welchen sich leere Räume und Höhlen bilden, und wenn nun die emporgehobenen Theile erkalten, so werden sie bei ihrer Festwerdung diejenige Lage beibehalten, welche ihnen durch die Einwirkung der elastischen Flüssigkeiten verliehen wurde — oder es tritt der andere Fall ein, daß nämlich durch die Ausdehnung der Dämpfe die Oberfläche bis zu dem Punkt emporgehoben wurde, daß sie durch jene endlich durchbrochen wird. Dann wird der Dampf durch die von seiner Kraft hervorgebrachten

---

[149]) Vergl. Traité élémentaire de géologie S. 82 und De Luc's lettres sur l'histoire physique de la terre, adressées á M. Blumenbach. Paris 1798. S. 21 u. 275.

Spalten entweichen, die emporgehobenen Schichten können aber, ohne weiter zu zerreißen, in der Lage bleiben, in welche sie die Gewalt des Dampfes versetzte, und in dieser, indem sie völlig erkalten, erhärten. Zum Beweise dieser Angabe dienen nur einige Beobachtungen der Lavaschichten, wo sich ähnliche Verhältnisse darbieten, welche durch die Entwicklung der in diesen geschmolzenen Massen so häufigen Gasarten entstanden. Einige Theile, durch die Elastizität und Ausdehnung der Gase emporgehoben, bilden geschlossene Höhlungen, die sich über die gemeinsame Fläche der Lava erhoben, andere, während sie noch weich waren, ebenfalls emporgehoben, haben sich geöffnet und so den Dämpfen einen Ausgang gewährt, und indem sie durch die Abkühlung hart wurden, manchfaltige, ebenso wundersame als unregelmäßige Gestalten angenommen, einige endlich sind, wie **De Luc** sagt, zurückgestürzt und so in Stücke zerbrochen.

Können denn aber überhaupt Erhebungen geläugnet werden, natürlich Erhebungen im Sinne der Plutonisten, und wir antworten mit Nein! Denn es lassen sich dieselben nicht bloß geschichtlich beweisen, wie wir es gleich versuchen werden, sondern es erklären sich diese zum Theil aus den vorhergegangenen Erörterungen, sowie auch aus der Form mancher Berge, namentlich der amerikanischen, ganz zuverlässig[150]).

Schon **Cajus Plinius**[151]) erzählt, daß im 4ten Jahre der 135ten Olympiade zwei Inseln zwischen Griechenland und Kleinasien, also im heutigen Archipelagus aus der Tiefe des Meeres entstanden wären; die eine davon nennt er Thera (heutiges Santorini von der uns auch Herodot (**IV.** 147) viel erzählt); die andere aber Therasia. Ja 130 Jahre nach obigem Vorfalle entstand nach dessen Aussage eine dritte, Hiera. (**Strabo** nennt sie Sacron). Mitten zwischen Thera und Therasia schreibt er, brachen 4 Tage lang Flammen aus dem Meere, so daß dieses kochte und brannte und diese Flammen erhoben nach und nach, gleich als ob es mit Hebebäumen geschehe, eine Insel von Erdlasten, die 12. Stadia im Umfang hatte. Hundert Jahre darauf, fährt Plinius fort, entstand Phia, der Delos, Anaphe, Nea und Alona, wie er sie aufzählt, folgten. Auch versichert er, daß viele Inseln dadurch Halbinseln wurden, daß Stücke Landes aus der See emporgestiegen und

---

[150]) Aber es fehlt auch hier nicht an gewichtigen Stimmen gegen diese Erhebungstheorie. Hofrath, Prof. v. Schubert vergleicht (in seiner Geschichte der Natur, S. 491. — Entstehen der Erdveste —) die regelmäßige auf weite Erstreckung hin sich gleich bleibende Wechsellagerung solcher Bergarten, die offenbar im Gewässer gebildet sind, mit jenen, welche für Feuergebilde gehalten werden und schließt daraus, daß, wenn auch manche Laven Aehnlichkeit mit gewissen Porphyren oder Trapparten hätten, man doch nirgends eine vulkanische Bildung kenne, die Aehnlichkeit mit dem Gneus und Glimmerschiefer u. s. w. hätte; wie dies auch D'Aubuisson in der neuen Auflage seines Werkes „Traité de Géognosie 1828. Tome. I. §. 148 und Note III p. 389—401" thut, dessen ruhige und gründliche Darstellungsweise von Schubert besonders hervorhebt, zugleich mit ihm aber gegen die neuere Hebungstheorie eifert, — denn die Ansicht von der anfänglichen Hebung und Entstehung der Berge durch's Feuer sei schon sehr alt, man vergl. Philo de mund. incorrupt. 962, de mundo 1170) — welche jetzt da, dann nach einer Reihe von Jahrtausenden an einem andren Orte die Gebirgsketten, wie krankhafte Auswüchse hervorbrechen läßt, welche Hypothese leider seit „St. Lazaro Moro's Werk: De 'constacei e degli altri marini corpi che si trovano su monti. Venezia 1740," deutsch übersetzt 1751, von vielen Seiten laut verkündet werde, wodurch, wie die Stimme des Propheten in der Wüste, trauriger Weise auch solche Stimmen, wie die eines D'Aubuisson und neuerdings die des trefflichen Greenough, welche noch von einer gesunden Ordnung des Entstehens und von einem höheren Gesetz der Erschaffung der Sichtbarkeit zeugen, fast wie etwas ganz Neues unerwartet erschienen und leider auch verhallten."

[151]) Plinius. Caj. hist. lib. II. Plinius der ältere, der gelehrteste und fleißigste Mann seines Zeitalters, wie ihn Quenstedt nennt, ging aus Wissensdrang bei dem Ausbruche des Vesuv, der damals Herkulanum und Pompeji verschüttete, zu Grund worüber Plinius der jüngere, Schwesterkind des berühmten Naturhistorikers, in seinen epist. lib. VI. 16 und 20 Näheres berichtet.

und diese Inseln dadurch mit dem festen Lande vereinigt hätten. **Strabo**, ein älterer Geschichtschreiber bestätigt dies nicht nur, sondern zählt auch noch mehr Inseln auf, die zu Halbinseln wurden. Rhodos, Ischia und Prochyta sind nach seiner Angabe seit Menschengedenken entstanden, was auch **Plinius** bestätigt. Läßt sich nun wohl aus diesen Thatsachen annehmen, daß das feste Land eine Menge festaneinander geschlossener, gleichsam gekitteter Inseln wäre, wie dies viele Vulkanisten früherer Zeiten glaubten? Wir stimmen nicht dafür. Deswegen sind jedoch die Angaben des als leichtgläubig verschrieenen **Plinius** nicht zu verwerfen oder zu verdächtigen, denn er verdient keineswegs die Geringschätzung, in der er bei so Vielen steht, sondern seine Aeußerungen sind eben so gut anzunehmen, wie die Zeugnisse und Bestätigungen **Strabos**, der einige Zeit vor ihm gelebt, wie die des **Polybius** (300 a. P.) und des **Eusebius** (500 a. P.).

Die Wahrheit und die Wirklichkeit ihrer Aussagen bestätigen aber auch neuere fortwährend stattfindende Entstehungen von Inseln. **Baronius** erzählt, daß im Jahre 726 n. Chr. mit vielem Erdbeben und Feuer eine neue Insel entstanden sei, welche nach ihrem allmählichen Wachsen sich der Insel Hiera oder Sacra, wie er sie nennt, angehängt habe. — An der einen Pforte des Kastells Scarro auf der Insel Santorini ist in Marmor eingegraben, daß im Jahre 1457 eine Insel durch unterirdisches Feuer entstanden sei. Auch herrscht auf den Inseln des Archipelagus die Sage, daß 1570 abermals bei heftigen Feuerauswürfen und Toben des Meeres eine Insel sich gebildet hätte. Achtzig Jahre danach, nämlich 1650 erschien wiederum eine Insel in diesem Meere, die durch das heftige Erdbeben, womit sie erschien, alles mit Furcht und Schrecken erfüllte und nachdem Feuer und Flammen immer einen Felsen nach den andern über das Wasser in die Höhe getrieben hatten, waren die Felsen noch eine geraume Zeit lang mit allerlei Feuerauswürfen bedeckt. —

**Happelius**[152]) erzählt, daß auf St. Miguel, einer der azorischen Inseln, im Jahre 1638 den 26. Juni ein großes Erdbeben stattgefunden habe und daß sich aus einem 120 F. tiefen See, **la Ferreira** genannt, eine förmliche Insel erhoben habe, die allmählich zunahm, so daß sie in 15 Tagen bereits fünf französische Meilen lang war. — Auch der französische Consul **Montagnac** berichtet die Entstehung einer Insel, welche während eines großen Erdbebens 1720 auf Larcero und St. Miguel, die beide 28 Seemeilen von einander liegen, entstand. Zugleich gedenkt er des merkwürdigen Umstandes, daß die Spitze des Pic, 30 Meilen davon, der zuvor Feuer spie, versank und nicht mehr Feuer auswarf. — **Andriae**, französischer Konsul zu St. Michael schreibt 1722, daß diese Insel wieder abnehme und 1789 war sie längst schon verschwunden. — In Niebuhrs Reisebeschreibung 2. B. wird der Inseln Charedsch und Abuschär erwähnt, welche ebenfalls dem Meere entstiegen seien und deren Berge größtentheils aus Korallen, Steinen und Muscheln beständen, dessen Grundgebirge aber ein noch weicher Kalkstein sei. — Auch in der Nordsee, in der Nähe Islands entstand 1783 eine Insel, unter Rauch und Flammen, die auf 6 Meilen sichtbar war und die den Namen **Ny-Oes** (Neu-Insel) erhielt. — Aus diesen wenigen Beispielen geht deutlich hervor, daß schon seit 2000 Jahren solche Insel-Erhebungen vor sich gingen und sich auch in der neuesten Zeit (1831) wiederholten.[153]) Doch fragt es sich, ob

---

[152]) In relationibus curiosis Tom. I. p. 33.

[153]) Aufzählung solcher Beispiele findet sich in: Berghaus allgemeiner Länder- und Völkerkunde T. I. S. 426. v. Schubert's Gesch. d. Natur. Lazaro's Moro's cit. Werke. S. 260 ff. Sprengseysen Untersuchungen der Erdoberfläche S. 17 ff. Leop. v. Buch in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1813 u. s. w. Alex. v. Humboldt ebendaselbst, u. im Kosmos Th. I. Leonhard, Lehrbuch der Geol. Oken allgemeine Naturgeschichte I. B. Perty Naturgeschichte I. B. Ritter Erdkunde T. I — II. ff. Berlin 1822. v. Hoff cit. W. Hoffmann Fried. Geschichte der Geognosie. Berlin 1838. S. 454. Roßmäßler Geschichte der Erde S. 127 ff. Burmeister Schöpfungsgeschichte Cap. VI.

aus der Art und Weise, wie diese Erhebungen vor sich gingen, etwas Gründliches für die Feuertheorie gefolgert werden könne? Und die Antwort lautet: Allerdings, so lange Schlüsse genügen. Denn da alle neugewordenen Inseln seit mehr als 2000 Jahren auf einerlei Art, nämlich durch Erhebung aus dem Meere entstanden, und dieses wieder nur die Folge unterirdischen Feuers sein kann, so haben alle jemals entstandenen Inseln auch durch unterirdisches Feuer und daraus erfolgender Erhebung ihr Dasein erhalten. — Doch diese Erhebungstheorie ward weiter hin ausgedehnt. L. v. Buch ward der eigentliche Begründer derselben. Den größten Theil der die Erdrinde bildenden Gebirgsschichten, auf die er sie ausdehnte, bilden nach seiner Ansicht zwar Niederschläge des Meeres, aber sie wurden emporgehoben vom innern Feuer der Erde und tauchten gemeinschaftlich mit den älteren plutonischen Formationen wieder aus dem Meere auf. Und nur auf diesem Wege läßt sich die Erscheinung erklären, daß zuweilen die doch zu unterst liegenden Gebirgsschichten, auch das Werner'sche Urgebirge, zu oberst angetroffen werden, indem nämlich die Erdrinde bei übertriebener Ausspannung geborsten und die sonst unten liegenden Gebirgsmassen dadurch bis an die Oberfläche emporgetrieben wurden. Daß Buch's Ansichten ursprünglich rein-neptunisch gewesen, davon zeugen alle früheren Schriften dieses geistvollen Mannes, und selbst sein gründliches Studium der Alpen und der Vulkane Italiens und Südfrankreichs vermochte nicht, ihn auf andre Gedanken zu bringen. Erst seine Reise nach Skandinavien in den Jahren 1806—1808[154]) — über Christiania, durch Norwegen, nach dem Nordcap und von da durch Lappland über Tornea nach Stockholm und wieder zurück nach Christiania — kann man als den Wendepunkt seiner Ansichten ansehen. Schon in der Umgegend von Christiania erstaunte er, hier den Granit, der er als Urgebirge zu betrachten gewohnt war, und der also nach Werners System zu unterst liegen sollte, unter jüngeren Gebirgsformationen zu finden, und zwar von einem eigenthümlichen Kalkstein bedeckt, der zahlreiche Versteinerungen enthält. Auch war er der Erste, der die merkwürdige Thatsache zur allgemeinen Kenntniß brachte, daß das schwedische Festland sich noch fortwährend emporhebt. Und als er später in Gesellschaft des norwegischen Botanikers Christian Smith die kanarischen Inseln untersuchte, und im Jahre 1815 von da die Ueberzeugung mit in die Heimath gebracht hatte, daß alle jene Eilande vulkanischen Ursprungs wären, stellte er, nach den Eingebungen seiner gemachten Erfahrungen die Hypothese auf, es seien alle die zahlreichen Inseln des Südmeers auf vulkanischem Wege entstanden, indem er daneben bemerkte, wie die Vulkane gewisse Reihenfolgen über die ganze Erde hätten und aus diesem Umstande folgerte, es müsse das unterirdische Feuer sich durch große Spaltungen Luft gemacht haben. Die Folgen davon wären dann gewesen, daß nicht nur ganze Kontinente, sondern auch die darauf befindlichen Gebirgsketten von jenem Feuer emporgehoben wurden, und es habe das Hervortreten der Letzteren durch Verrückung der ursprünglich wagerecht liegenden Schichten, dem Lande seinen Charakter in Hinsicht der Höhen und Thäler gegeben. Auch führte er nachher an, daß die ungeheure Alpenkette durch das Hervordringen des schwarzen Porphyrs aus dem Schoße der Erde gehoben wurde[155]), was

[154]) Reise durch Norwegen und Lappland. Berlin 1810.

[155]) B. Studer, dem wir das ausgezeichnete Werk einer so lange schmerzlich vermissten gründlichen Geologie der westlichen Schweizeralpen verdanken, sagt in seiner Einleitung dazu Folgendes: „Eine sorgfältige, planmäßig durchgeführte Untersuchung der Kalk- und Sandsteingebirge, welche zwischen dem Hügelland der Molasse und der Eisregion der krystallinischen Centralalpen, als eine Zone nebeneinander streichender Ketten, den Alpenzug ohne Unterbrechung aus dem südlichen Frankreich durch die Schweiz, Bayern, Salzburg und Oesterreich bis an die Grenze von Ungarn begleiten, wird ein immer dringenderes Bedürfniß der Wissenschaft. Es hat bis jetzt, ungeachtet vieljähriger Bemühung nicht gelingen wollen, in diesen Gebirgen die regelmäßige Folge von Sedimentbildungen nachzuweisen, welche den größeren Theil von Mitteleuropa be-

jedoch dahin berichtigt werden möchte, daß das Hervorbringen dieser Porphyrmasse aus der Erde in unmittelbarer Verbindung mit der Erhebung jener Gebirgskette steht. Auch der Heros der Naturwissenschaften, Alex. v. Humboldt, der sich große Verdienste um fast alle Zweige derselben erworben, hat uns mit mehreren Phänomenen vom höchsten Interesse in Hinsicht des Hervortretens der Gebirgsketten und der Geologie im Allgemeinen bekannt gemacht, welche namentlich aufzuführen leider der Raum nicht gestattet.

---

decken, und Alles scheint anzudeuten, daß diese Anomalie sich auch über das ganze südliche Europa, ja wohl selbst über die angrenzenden Theile von Asien und Afrika ausdehne. Sei es nun, daß wirklich mit der Alpenkette eine neue und eigenthümliche Formationsfolge beginne, so daß Europa durch die Pyrenäen, die Alpen und Karpathen in zwei wesentlich verschiedene Systeme der geologischen Lagerfolge getheilt werde; sei es, daß die Abweichung nur scheinbar, eine Folge vielleicht des Hebungsprozesses sei, so daß mit Berücksichtigung dieser späteren Umwälzung die Lagerungsgesetze, die bis jetzt als allgemeine betrachtet wurden, auch hier sich bestätigt finden, jedenfalls dürfen wir die Akten über die Lehre des Sedimentgebirges nicht für geschlossen erachten, ja die Grundlagen selbst dieses Hauptstückes der Wissenschaft müssen noch weniger gesichert erscheinen, so lange Fragen von dieser Wichtigkeit noch zu beantworten sind. — Von nicht geringerem Interesse sind die Resultate, die wir uns für einen anderen Haupttheil der Geologie, für die Theorie nämlich des Hebungsprozesses selbst, von dieser Untersuchung versprechen dürfen. Die Erhebung des alten Meerbodens in die Region des immerwährenden Eises, und die Aufrichtung seiner Kalk- und Sandsteinbänke zu hohen Gebirgsketten zeugt von einer Kraftanstrengung, gegen welche das Aufwerfen des Monte nuovo, oder selbst des Mont Dore ein Laboratorienversuch heißen kann. Alle Erscheinungen, welche beschränktere Eruptionen begleitet haben, die Zerüttung oder Epigenirung der durchbrochenen Gesteine, die Bildung von Conglomeraten und Tuffen, das Ausströmen von sauren oder metallischen Dämpfen, müssen bei dem Hervorbrechen der Alpenkette ins Ungeheure gesteigert worden sein. Das Eindringen fremdartiger Stoffe in die ursprüngliche Sedimentbildung, Hitze und Druck, können die Steinarten in ihren wesentlichsten Charakteren verändert haben, mächtige Gebirgsarten sind vielleicht spurlos vernichtet, die Trümmer anderer zu hohen Bergketten aufgethürmt, oder über weite Länderstrecken verbreitet worden, und diese Momente des Ereignisses, die unsere Phantasie noch zu erreichen vermag, weil wir analoge Thatsachen aus der Naturgeschichte unsrer Vulkane kennen, sind wahrscheinlich doch nur sekundäre gewesen, da der Hauptprozeß selbst, die Spaltung der Erde auf einer Länge von wenigstens fünfzehn Graden, und die Erhebung eines verwickelten Systems paralleler oder zu Knoten verschlungener Gebirgsreihen, ein Phänomen höherer Ordnung ist, das wir mit keinem der unter unsren Augen vorgehenden, oder durch Tradition uns aufbewahrten in Parelle setzen, sondern unmittelbar aus seinen vor uns liegenden Wirkungen konstruiren müssen u. s. w.

S. 15. Schon in Saussure's Reisen finden sich, gleichsam als die Vorläufer der späteren Hebungstheorie, wichtige Bemerkungen zerstreut. Die schönen Beobachtungen über die stark geneigte, dem Urgebirge zufallende Schichtenstellung des Sekundärgebirges, über die Conglomerate von Valorsine, über die Tiefe der Seen am Ausgang der großen Querthäler u. s. w. erregten zwar nicht geringe Aufmerksamkeit, aber sie blieben vereinzelt und ohne Einfluß auf die allgemeine Theorie, weil das herrschende System des Neptunismus gar keine Anhaltspunkte darbot. Noch weniger konnten des mit den Alpen genau vertrauten Wild's Ansichten, die mit den heutigen so genau übereinstimmen, durchbringen. (Mont. salif. 1788). Vergebens sucht man dagegen in den Schriften von Escher und Ebel (Bau der Erde 1808) auch nur die leiseste Andeutung plutonischer Erklärungen und sonderbar genug, hatte die so weit hinter der Größe der Natur zurückbleibende Auswaschungstheorie keiner eifrigeren Anhänger sich zu erfreuen, als gerade diejenigen Geologen waren, die unter allen ihren Zeitgenossen mit der kolossalen Gebirgswelt der Alpen am besten vertraut und für die Erhabenheit ihrer Eindrücke in hohem Grade empfänglich waren. —

Es wird immer eines der schönsten Beispiele induktiver Naturerklärung bleiben, wie der große deutsche Gebirgsforscher aus den Erscheinungen des Fassathales die schwierigen Verhältnisse zu entziffern wagte, und, nachdem er gesehen, wie aus dem Innern der Dolomitmauern des südl. Tyroles schwarze Porphyre, als die sichtbare Ursache der Gebirgshebung hervorbrechen, auf das verborgene Dasein ähnlicher Gesteine in der Grundlage der Schweizeralpen schloß. (M. vergl. Lettre de Leop. v. Buch à Al. de Humboldt 1822.) Von diesem Zeitpunkte her muß die neuere Theorie unserer Kalkgebirge datirt werden, und so verschieden auch anfangs diese kühnen Folgerungen aufgenommen wurden, so ist doch seitdem die große Mehrzahl der Naturforscher derselben, wenigstens in der Hauptsache beigetreten. Die rationelle Einsicht, welche die neue

Die Ehre jedoch der systematischen Ausbildung der Erhebungstheorie gebührt vorzüglich dem talentvollen Franzosen **Elie de Beaumont**[156]). Er versuchte es, Leopold v. Buch's Ansichten, die bisher bloß Deutschlands Gebirgsketten beachtet und ihre Erhebung bewiesen hatten, auf die Gebirgsmassen aller Länder, namentlich der europäischen Gebirgssysteme anzuwenden, die nach seinem Dafürhalten ihre eigenthümliche Richtung in allen zu denselben gehörenden Gebirgsreihen und Höhenstrecken andeuten. Die Niederschläge aller neptunischen Formationen, welche die sogenannten sekundären oder Flötzgebirge bilden, sagt er, sind in langen, ziemlich gleichförmigen und ruhigen Formationsperioden erfolgt; doch trat in diesen Gebilden nach und nach eine merkwürdige scharf geschiedene Veränderung ein. Denn nicht bloß die Schichten verändern sich plötzlich, so daß man sie nach den verschiedenen Formationen unterscheiden kann, wie z. B. Schiefer, Sandstein, Kalkstein, auch die Ueberreste organischer Produkte nehmen je nach den verschiedenen Formationen, wo sie gefunden werden, einen

---

Lehre in die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Gebirgsstruktur eröffnete, mußte ihr vorzüglich auch den unbefangenen Beobachter der Alpen gewinnen. War sie ja doch nicht auf fremdem Boden entstanden, sondern aus einem vieljährigem Studium dieser Gebirge selbst hervorgegangen, deren Physiognomie dem berühmten Reisenden im hohen Norden, wie in der Caldera de Palma stets lebhaft vorschwebte. Auch schloß sich dieselbe zunächst der schönen Beobachtungsreihe von Arduin, Dolomieu, Saussure, Heimau, deren dunklen Ahnungen sie die Bestimmtheit und den wissenschaftlichen Zusammenhang gab, nach welchen jene geistvollen Naturforscher vergebens gestrebt hatten, weil das Gebiet ihrer Beobachtungen zu beschränkt und die damalige Stufe der Naturwissenschaft eine zu niedrige war.

[156]) Die Theorie der Gebirgsketten hat vorzüglich durch die geistvollen Ansichten des H. Elie de Beaumont (vergl. Ann. d'hist. nat. 1829 u. 30) in der letzten Zeit einen neuen, sehr bedeutenden und gewichtigen Anhaltspunkt gefunden. Sollten auch später vielleicht, und zwar gerade im Betreff der Alpen, einige Folgerungen dieses berühmten Geologen, zu denen ihn das Fehlerhafte der vorhandenen Hülfsmittel verleiten konnte, wesentliche Abänderungen erleiden, so wird ihm doch immer das hohe Verdienst bleiben, der Gebirgsforschung einen neuen, zu wichtigen Resultaten führenden Weg eröffnet zu haben und in der Naturwissenschaft, wie in der Mathematik, sind es nicht sowohl die neuen, oft nur durch Zufall gewonnenen Entdeckungen, als vielmehr die neuen Methoden, welche der Wissenschaft schnelle und sichere Fortschritte bereiten. Nach H. Elie de Beaumont machen sich in der Alpenkette vorzüglich zwei Hauptrichtungen dieses Streichens geltend, deren jede eine besondere Epoche in der Aufrichtung der Schichten bezeichnet. Die der älteren Epoche angehörende Richtung, deren Zeitpunkt in das Ende der Tertiärbildungen fällt, schneidet den Horizont ungefähr in N. 26. O und herrscht vor in den Meeralpen, den Cottischen und Griechischen Alpen, bis in die Gegenden des Genfersees und der westlichen Schweiz; weiter östlich glaubt H. Elie de Beaumont deutliche Spuren derselben in der Richtung mehrerer Seitenthäler des Wallis und der mittleren Schweiz, in derjenigen der Nagelfluthhügel des Entlebuchs, der Seen von Lungern und Sarnen u. s. w. zu finden. Die zweite Hauptrichtung, welche in der übrigen Alpenkette, vom Genfersee bis in die Gegend von Wien vorherrscht, schneidet den Horizont ungefähr in N. 70. O und die Hebung, die derselben folgte, fällt in die Zeiten der Diluvialbildung. Es kommen endlich mitten in den Alpen noch Spuren einer sehr viel älteren Hebung vor, deren Richtung den Horizont in S. 45. O schneidet, und deren Epoche zwischen die Bildung der Kreide und des Tertiärgebirges fällt. Solche Spuren findet H. Elie de Beaumont in dem Streichen des östlichen Endes der Stockhornkette, in demjenigen des Innthales bei Innspruck und dem der Carnischen, Julischen und Dinarischen Alpen; vorherrschend tritt dieselbe hervor in den Pyrenäen und Apeninnen. Alle diese Richtungen durchkreuzen sich mitten in denselben Gebirgen, und, obgleich die Wirkungen früherer Hebungen öfters durch diejenigen der späteren ganz verwischt und unkenntlich geworden sind, so geben sie sich doch nicht selten noch in der Divergenz des Streichens der Schichten und Ketten, in abnormen, der älteren Richtung parallel streichenden Ketten oder Thälern zu erkennen, und dieser Kreuzung glaubt Beaumont einerseits die große Verwirrung in der Kettenstruktur der Schweizeralpen, andererseits die große Höhe einiger Gipfel, die eine doppelte Hebung erlitten, beimessen zu können. — „Diese, um mit Alex. von Humboldt (Kosmos Th. I. S. 215) zu reden, „großartigen Ideen" Elie de Beaumont's finden in Cotta's 29 Briefe zum Kosmos neben theilweiser Berichtigung eine ausführliche Besprechung, in welcher der Widerlegung des französischen Geologen Constant Prevost, welcher behauptet, daß die Gebirge eigentlich nicht durch Erhebung, sondern nur durch wegen Erkältung eingetretener Zusammenziehung der festen Erd-

besondern Charakter an. Diese scharf eintretenden Verschiedenheiten und das Vorrücken der Schichten können aber nur ihren Grund in plötzlich eingetretenen Katastrophen haben, die durch das Emporsteigen der Berge bewirkt sein müssen. Dieses Hervortreten der Berge erfolgte in 4 Hauptperioden, lautete **Elie de Beaumont** erstes urtheilfällendes Resultat seiner über die Natur dieser Verhältnisse weiter fortgesetzten Forschungen. Doch weitere Untersuchungen veranlaßten ihn später, die Zahl jener Perioden bis zu zwölf, ja bis zu fünfzehn zu zu mehren. Es wird unsers Erachtens nöthig sein, eine kurze chronologische Uebersicht über die Erhebungszeit der europäischen Gebirgssysteme, die jedoch wohl von ihrer Formationszeit zu unterscheiden ist, zu geben, da in der Entwicklungsgeschichte der Erde nichts wichtiger ist, als die Feststellung des relativen Alters der verschiedenen Gebirge[157]). Fr. Hoffmann hat dieselbe geordnet und beiläufig so dargestellt: [158])

1) Das zuerst emporgehobnee Gebirgssystem, welches sich zuverlässig nachweisen läßt, ist das von Westmoreland und der Hundsrück, nebst der angrenzenden Eifel und dem Taunus. Alle die hieher gehörenden Gebirgsketten laufen ziemlich genau von **NO $\frac{1}{4}$ O** nach **SW $\frac{1}{4}$ W**. Von gleichem Alter ist ohne Zweifel die Erhebung der Gebirge des südlichen Schottlands und auf der Insel Man.

2) Die Belchers im südlichen Wasgau und die Bocagehügel im Departement Colrados, deren Flucht von **O 15° S** nach **W 15° N** läuft, wozu **Beaumont** auch einen Theil der älteren Harzformationen zählen zu können glaubt.

3) Nordenglands Gebirgssystem, das fast ganz genau in der Richtung von **S** nach **N** streicht, mit einigen Krümmungen an den Enden von **NNW** und **SSO**.

4) Das Gebirgssystem der Niederlande und von Südwales, welches anfangs in den Niederlanden von **N** nach **SW** läuft, auf dem linken Maasufer aber plötzlich von **O** nach **W** kehrt und seinen Lauf in dieser Richtung bis nach Pembrokeshire fortsetzt.

5) Das rheinländische System, wozu das Wasgaugebirge und der Schwarzwald gehören und das sich fast ganz in der Richtung von **S** nach **N** oder **SSW** nach **NNW** erstreckt.

6) Das System, wozu der Böhmer- und Thüringer-Wald und die Hügelreihen von Autün in der Vendee und dem südlichen Bretagne gehören, welche eine von **SO** nach **NW** gehende Richtung haben.

7) Das System, welches das Erzgebirge, den Côte d'Or, Mont Pilas des Forez und einen Theil des Jura am linken Rheinufer umfaßt und eine von **SO** nach **NW** laufende Flucht hat.

---

kruste entstanden seien, daß sie also mehr Folgen der Senkung ihrer Umgebung, als wahrer Erhebung, nur Faltungen, nicht wirkliche Erhebungen der festen Erdkruste seien", durch Elie de Beaumont gedacht wird, der dagegen mit großem Rechte geltend machte, daß die Verkleinerung des Erdhalbmessers durch Contraktion sicher niemals soviel betragen habe, als die Höhe der dadurch gebildeten Gebirge ꝛc. ꝛc. (S. **215** ff.) — In neuester Zeit ist in der Person des K. B. Hauptmanns im Generalquartiermeisterstabe v. Weiß ein gefährlicher Gegner der Ansichten Elie de Beaumont's und Leopold v. Buch's aufgetreten, welcher behauptet, daß die sämmtlichen Gebirgszüge der Erde nur in den von ihm bezeichneten 4 Hauptrichtungen vorkommen. Die geistvolle und höchst scharfsinnige Theorie desselben, von welcher einige Fragmente in der deutschen Vierteljahresschrift und in Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie und Geognosie erschienen sind, sieht ihrer vollständigen Entwicklung in einem größeren Werke nach öffentlichen Nachrichten entgegen, worauf eine wissenschaftliche, kritische Würdigung derselben, welche bis jetzt nicht stattgefunden, zu erwarten steht und ein näheres Eingehen auf eine Theorie, welche die zur Zeit vorherrschenden Ansichten gänzlich umstürzen würde, ermöglichet wird.

[157]) Diese Feststellung des relativen Alters der verschiedenen Gebirgssysteme ist um so wichtiger, da die Hypothesen, welche nachmals über die Sündfluth und die mit derselben in Berührung stehenden Erscheinungen sich geltend machten, unseres Erachtens wesentlich von Elie de Beaumont's Systeme unterstützt wurden.

[158]) Geschichte der Geognosie. Berlin 1838.

8) Das System des Monte Viso, wozu die Seealpen, von der Gegend bei Nizza und Antibes bis nach Lous le Saulnier, gerechnet werden, die fast gerade von **NNW** nach **SSO** laufen.

9) Das System der Pyrenäen und Apenninen, deren sämmtliche (?) Gebirgsketten von **NW** nach **SO** gehen, und wozu wahrscheinlich, außer demjenigen Theile der östlichen Alpen, welcher sich nach der Theilung bei Grätz von **NO** nach **SO** wendet und seinen Lauf durch Kärnthen, Krain, Kroatien und Dalmatien längs dem adriatischen Meere bis nach Morea und den griechischen Inseln fortsetzt, auch die Hauptlängenstrecken des Harzes und aller Waldhügel Westphalens, welche gleichlaufend mit dem Teutoburgerwalde sind, gehören.

10) Das Gebirgssystem von Korsika und Sardinien, dessen Richtung hauptsächlich von **S** nach **N** geht, wozu auch mehrere Gebirgsstrecken Frankreichs, Deutschlands u. s. w. gezählt werden.

11) Das System der westlichen Alpen. Zu demselben gehören vorzugsweise die Gebirgsmassen des Montblancs, welche **N 26° O** nach **S 26° W** laufen. Von gleichem Alter wie diese scheinen die Gebirge an der Ostküste von Spanien und in Skandinavien zu sein.

12) Das System, welches die Hauptkette der Alpen vom Walliserlande bis nach Oesterreich umfaßt, ist unbezweifelt die jüngste Erhebung von allen, da dasselbe mit der Verbreitung jener Felsblöcke übereinstimmt, welche in und auf dem angeschwemmten Lande angetroffen werden[159]). Alle Gebirgsreihen dieses gewaltigen Systems laufen beinahe von Westen nach Osten.

---

[159]) Bald nachdem die Hebungstheorie wieder zu ihrem früheren Ansehen gelangt war, wurde fast gleichzeitig von verschiedenen Seiten her das relativ sehr geringe Alter der Alpenkette, oder genauer, die Neuheit ihrer letzten Erhebung ausgesprochen. Es lag diese Behauptung zum Theil schon, wenn auch unentwickelt, in der Ansicht Brongiart's über die Petrefakten der Diablerets, sofern man, und wir kennen keine genügendere Erklärung, den Niveauunterschied von wenigstens 7000 Fuß zwischen den Grobkalkbänken von Paris und denen der Alpen durch eine spätere Hebung der letzteren ausgleichen wollte. Die Epoche dieses Ereignisses wurde hiedurch auf die Zahl der jüngeren Tertiärbildung heruntergebracht. In den Reisen von Bakewell wird derselbe Schluß aus der steilen Einsenkung der Nagelfluh- und Molasselager gezogen und der Verfasser sagt, daß er die Ueberzeugung von dem geringen Alter der Alpenkette mit mehreren ausgezeichneten Geologen theile. L. v. Buch (Berlin. Akadem. 1811) scheint damals schon die Aufrichtung der Schichten in die Diluvial-Zeit gesetzt zu haben, indem er, wie früher auch Saussure (Voyages §. 919) dieses Ereigniß in Zusammenhang mit der Zerstreuung der alpinischen Blöcke (s. u.) über die niedrige Schweiz und den Jura brachte. — Zugleich wurde aber auch das Phänomen in seinen einzelnen Phasen näher studirt. In mehreren Abhandlungen hatte H. Brogniart (Ann. des mines 1821) darauf aufmerksam gemacht, wie durch spätere Einwirkungen oft die ursprüngliche Felsart wesentlich verändert werden könne und auf diese Art den Einwurf zu entkräften versucht, den man von der Härte und der schwarzen Farbe des Alpenkalks gegen die Vergleichung desselben mit Kreide und Grobkalk hernehmen möchte. Mit solchen und noch weitergehenden Ansichten waren die englischen Geologen bereits früher durch die Theorie von Hutton, die Versuche von James Hall und die schönen Beobachtungen von Macculloch vertraut geworden, und H. Bakewell wandte nun dieselben auch auf die alpinischen Schiefer und Sandsteine an, die er dem Lias beiordnete, obgleich ihr petrographischer Charakter an Uebergangsthonschiefer und Grauwacke erinnert. Das meiste Aufsehen erregte indeß die Behauptung L. v. Buch's, daß die ungeheuren Dolomitgebirge des südlichen Tyrols und wohl aller Dolomit überhaupt, durch Epigenirung mit sublimirter Talkerde, aus gewöhnlichem Kalk hervorgegangen seien, wobei dieser meistentheils seine Schichtung eingebüßt, und selbst in der äußern Gestalt seiner Gebirge wesentliche Umänderungen erlitten hätte. Eine bedeutende Stütze gewann ferner die Lehre von der Umwandlung der Gesteine durch die wichtige Beobachtung A. v. Charpentier's (ann. des mines. 1819.), daß der Gyps von Bex, Villeneuve und wahrscheinlich aller Gyps der Alpen im Innern des Gebirges als Anhydrit erscheine und erst in Berührung mit der Atmosphäre, durch Aufnahme von Wasser, in epigenirten Gyps übergehe. In den Gebirgen von Glarus glaubte auch Studer (Leonh. Taschenbuch 1827) den Uebergang der grauen und schwarzen Schiefer in bunte glänzende Thonschiefer und selbst in gneisähnliche Gesteine beobachtet zu haben. Von allen Seiten häuften sich die Beweise für

Außer dem relativen Alter dieser Gebirgssysteme, das als ziemlich genau festgesetzt anzusehen ist, haben nun **Elie de Beaumont** und andre Geologen auch Vergleichungen mit andren Gebirgssystemen in und außerhalb Europa angestellt. Da aber die geognostischen Verhältnisse der letzteren Gebirgsstrecken noch nicht hinlänglich untersucht worden sind, so können die hinsichtlich derselben aufgestellten Meinungen nur als wahrscheinliche Vermuthungen angesehen werden, deren Bestätigung oder Verwerfung der Zukunft vorbehalten sein muß. Doch mögen einige in fast poetischer Sprache geschriebene Worte unsres, mit Stolz sei es gesagt, unsres Alex. v. Humboldt[160]) in Betreff dieser überseeischen Gebirgsstrecken hier Platz finden: „Andre Gestalten von Pflanzen und Thieren", sagt er, „beleben die Erde in jeglicher Zone, sei es, wo in der meergleichen Ebene die Wärme des Luftkreises nach der geographischen Breite und den mannigfaltigen Krümmungen der isothermen Linien, oder wo sie fast scheitelrecht an dem steilen Abhange der Gebirgsketten wechselt. Die organische Natur giebt jedem Erdstrich seinen eigenen physiognomischen Charakter, nicht so die unorganische, da wo die feste Rinde des Erdkörpers von der Pflanzendecke entblößt ist, denn dieselben Gebirgsarten erscheinen, gruppenweise sich anziehend und abstoßend, in beiden Hemisphären vom Aequator an bis zu den Polen hin. In einem fernen Eilande von fremdartigen Gewächsen umgeben, unter einem Himmel, wo nicht mehr die alten Sterne leuchten, erkennt oft der Seefahrer freudig erstaunt den heimischen Thonschiefer, die wohlbekannte Gebirgsart des Vaterlandes. Und gewährt die Untersuchung der Erdoberfläche in andren Zonen keine solche Mannigfaltigkeit, als die der organischen Gebilde, so offenbart sie uns dagegen eine Uebereinstimmung in den Gemengtheilen, in der Auflagerung verschiedenartiger Massen und in ihrer periodischen Wiederkehr, welche die Bewunderung der Geognosten erregt. In der Andeskette, wie in dem Centralgebiete Europas scheint eine Formation gleichsam die andre herbeizurufen. Gleichnamige Massen gestalten sich zu ähnlichen Formen: zu Zwillingsberge, Basalt und Dolerit; als prallige Felswände, Dolomit, Quadersandstein und Porphyr; zu Glocken oder hochgewölbten Domen, der glasige feldspathreiche Trachyt. In den entferntesten Zonen sondern sich gleichartige wie durch innere Entwicklung größere Krystalle aus dem dichten Gewebe der Grundmasse ab, umhüllen einander, treten in untergeordnete Lager zusammen und verkündigen oft als solche die Nähe einer neuen unabhängigen Formation. So spiegelt sich mehr oder minder klar in jedem Gebirge von beträchtlicher Ausdehnung die ganze unorganische Welt; doch um die wichtigen Erscheinungen der Zusammensetzung des relativen Alters und der Entstehung der Gebirgsketten vollständig zu erkennen, müssen Beobachtungen aus den verschiedenen Erdstrichen mit einander verglichen werden. Probleme, die dem Geognosten lange in seiner nordischen Heimath räthselhaft geschienen, fanden ihre Lösung am Aequator. Liefern uns die fernen Zonen nicht

---

diese Umänderungen und Epigenirungen, welche die Sedimentgesteine durch Einwirkung der bei dem Hebungsprozeß thätigen Agentien erlitten haben mögen; nach und nach wurden körniger Kalk, Dolomit, Gyps, die harten Sandsteine und glänzenden Thonschiefer, ja selbst Talkschiefer, Glimmerschiefer, Gneis in die Klasse der epigenirten Felsarten gerückt, und in den Alpen besonders, wo man sonst jede Spur plutonischer Einwirkung vermisst hatte, traten sie nun bei jedem Schritt hervor und man gerieth beinah' in Verlegenheit, wo man noch ein Sedimentgestein in seinem ursprünglichen Zustande aufsuchen sollte. — Durch diese neue Richtung der Wissenschaft mußten nothwendig die Beobachtungen über das Zusammenstossen der Sedimentgesteine mit den ungeschichteten krystallinischen eine immer steigende Wichtigkeit erhalten; denn auf diesen Contaktverhältnissen, wie sie sich bei Basalt-, Porphyr-, Trapp- und Granit-Massen, bei Christiania, auf den Hebriden, im südlichen Tyrol und im Vizentinischen gezeigt hatten, beruhte großentheils die Hebungstheorie selbst mit allen ihren Corollarien über die Umwandlung der Gesteine, die Aufrichtung und Krümmung der Schichten, die Injektion der Metalladern u. s. w.

[160]) Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten beider Hemisphären. S. 129.

neue Gebirgsarten, d. h. unbekannte Gruppirungen einfacher Stoffe, so lehren sie uns dagegen überall gleiche Gesetze enthüllen, nach denen die Schichten der Erde sich manchfaltig tragen, sich gangartig durchbrechen oder mittelst elastischer Kräfte gehoben werden." — Auch aus diesem Zeugnisse eines so gewichtigen Mannes, eines glänzenden Meteors am Horizonte naturwissenschaftlicher Forschung ergiebt sich wenigstens annahmsweise eine theilweise Uebereinstimmung der Gebirgsarten unsres Erdtheils mit denen der übrigen; auch er stimmt für eine Erhebung derselben durch unterirdische Feuergewalt. Ehe wir nun die Beschaffenheit, das Wie und Wo, dieser selbst untersuchen, sei es uns vergönnt, noch folgende keineswegs unwichtige Bemerkung anzufügen: Vom höchsten Interesse ist die sich aus allen diesen Beobachtungen aufdrängende Gewißheit von der immer zunehmenden Großartigkeit der Gebirgsmassen, je mehr wir uns der jetzigen Schöpfungsperiode nähern, wozu die Ursachen theils in dem Umstande zu suchen sein werden, daß die älteren Gebirge mehr von Erdrevolutionen und ähnlichen Katastrophen gelitten haben, als die neueren, theils darin, daß die Revolutionsparoxysmen, unter welchen sie hervortreten, in dem Maße an Gewaltsamkeit zunahmen, worin die Erdrinde nach und nach an Stärke und Widerstandskraft zunahm. — Obwohl diese Bemerkung richtig und festbegründet zu sein scheint, so bedarf sie vielleicht eben so sehr späterer Modifikation, als die Klassifikationstheorie **Elie de Beaumonts** derselben bedurfte; jedoch geschah sie bei letzterer nur in minder wichtigen Punkten, denn die Hauptidee, worauf er dieselbe gründete, ist ja doch wohl trotz allen Angriffen und Einwürfen für alle Zeiten fest gestützt. Was die specielle Klassifikation der Gebirgsschichten nach ihrem relativen Alter insbesondere betrifft, so sind in neuerer Zeit viele Systeme darüber aufgestellt worden; vor allen jedoch zeichnet sich das, welches v. Leonhard in seinem Werke, Lehrbuch der Geologie, aufgestellt und durchgeführt hat, durch ungekünstelte und faßliche Darstellung aus, da es die Mittelstraße zwischen dem Neptunismus und Vulkanismus geht, oder besser, da es die richtigen Ansichten beider Systeme vereinigt, die falschen aber verwirft. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, hier die wesentlichen Punkte desselben mit dem Systeme des Britten **Lyell**, welches sich großes Ansehen erworben, doch aber in mehreren Stücken von dem Leonhard'schen abweicht, zu vergleichen[161]). Begreiflicher Weise kann von der absoluten Richtigkeit dieser Systeme nicht die Rede sein, da

[161]) Damit indessen die Uebersicht nicht durch Gleichförmigkeit ermüde, wollen wir bei dem Leonhard'schen System die hauptsächlichsten von den die verschiedenen Gruppen charakterisirenden Versteinerungen anführen und dagegen bei dem Lyell'schen bemerken, ob die neptunischen Formationen ihren Ursprung vom Meere oder vom Süßwasser haben und daneben die Orte und Stellen angeben, wo diese Gebilde in vorzüglich entwickeltem Zustande angetroffen werden. Durch angestellte Vergleichung zwischen beiden wird dann ein ziemlich genauer Ueberblick über das relative Alter der verschiedenen Erdschichten erhalten werden.

Leonhard'sches System.

I. Die tiefste Felsrinde, bis zu welcher die menschliche Kunde zu bringen vermochte, besteht aus plutonischen Gebilden: Granit, Gneiß und Glimmerschiefer, die wiederum oft von andren plutonischen Formationen durchbrochen wurden, wie z. B. von älteren Dolomiten, Gypsen, Syeniten, Porphyren, Dioriten, körnigen Kalken u. s. f. Die plutonischen oder Feuergebilde unterscheiden sich von den neptunischen, den Niederschlägen der Wasser dadurch, daß sie nicht in Schichten oder Straten abgelagert vorkommen, keine Versteinerungen enthalten und unbestimmten Alters sind. Es ist daher nicht zu bezweifeln, daß diese älteste Felsrinde sich bildete, ehe auf der Erde eine Spur von organischem Leben vorhanden war; dagegen aber ist sie reich an Erzen und mehreren Arten edler Steine.

II. Ueber dieser Felsrinde liegt die Thonschiefergruppe, welche mehrere schichtenförmig gelagerte Gebilde neptunischer Entstehung enthält, deren ursprüngliche Natur viel vom unterirdischen Feuer gelitten, die daher auch von allerlei plutonischen und vulkanischen Massen durchbrochen wurde Diese Gruppe besteht vornehmlich aus verschiedenen Arten Schiefern, Conglomeraten (Trümmergesteinen), Sandsteinen (auch unter dem Namen von Grauwacke bekannt), festen Kalkstei-

sowohl sie, als auch alle übrigen derartigen Klassifikationen fast ausschließlich auf geognostische Verhältnisse unseres Erdtheils gebaut sind, und obwohl diese im Allgemeinen den Verhältnissen der übrigen Erdtheile ziemlich analog sind, so leuchtet es doch von selbst ein, wie der Zukunft noch manche Berichtigung und Vervollkommnung vorbehalten sein müsse; denn der schwere Kampf ist keineswegs geschlichtet und der Sieg noch nicht ent-

---

nen und Dolomiten. Unter den die Gruppe charakterisirenden Versteinerungen finden sich nur wenige Ueberreste aus dem Pflanzenreiche, dagegen aber häufig Petrefakten des Thierreiches, doch nur aus Seethieren der niedrigsten Stufen bestehend: Trilobiten, Orthoceratiten, Terebrateln, nebst einer großen Anzahl Zoophyten oder Pflanzenthiere: Radiarien, Polyparien u. s. w.

III. Nach der Thonschiefergruppe folgt die Steinkohlengruppe, die auch oft, wo jene fehlt, unmittelbar auf Gneiß, Granit oder Porphyr ruht. Die verschiedenen Steinkohlenarten kommen mit Kohlenschiefer- und Sandsteinschichten wechselnd vor, werden auch oft von Thon-Eisenstein begleitet und nicht selten findet man ihre Straten von plutonischen Gängen: Basalten, Dioriten, Porphyren u. s. w. durchbrochen. Daß dieselben besonders aus untergegangenen Urwäldern entstanden sind, ist jetzt über alle Zweifel erhoben. Höchst merkwürdig ist die große Menge von Pflanzen, welche in den Kohlenlagern angetroffen werden, die sich doch nur auf eine geringe Anzahl von Familien beschränken, welche nun meistens ausgestorben sind. Die am häufigsten in Steinkohlen vorkommenden Pflanzenfossilien sind Faren, Calamiten und Lykopodiaceen. In den Kohlenflötzen werden keine thierischen Reste angetroffen, dagegen kommen in dem sich ihnen anschließendem Schiefer, Sandstein und thonhaltigen Eisenstein hier und da Muschelschalen und Ueberreste von Fischen vor, die jedoch sämmtlich ausgestorbenen Geschlechtern angehören.

IV. Die Kupferschiefergruppe ist bei weitem nicht so mächtig und ausgebreitet, wie die vorhergehende. Sie besteht, ihren wesentlichen Gliedern nach, aus Todtliegendem, Kupferschiefer, Zechstein, Dolomit, Gyps, bituminösem Kalk und Mergelerde. Der Kupferschiefer erregt unsre besondre Aufmerksamkeit durch die zahlreichen, oft bis zur Unzahl darin vorkommenden, häufig vererzten Ueberreste von Fischen, wogegen derselbe nur einzelne Versteinerungen aus dem Thierreich und wenige Reptilienreste enthält. Die den Zechstein charakterisirenden Fossilien bestehen aus einer Art doppelschaliger Muscheln.

V. Bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper bilden vereint eine Gruppe, welche, gleich der vorhergehenden, sehr von später eingetretenen Gebirgserhebungen und Durchbrüchen plutonischer und vulkanischer Massen gelitten hat. Im bunten Sandstein, welcher merkwürdige Spuren von Thierfährten enthält, erscheinen übrigens nur hin und wieder fossile Reste von Pflanzen und Thieren. Dagegen kommen im Muschelkalk an siebenzig verschiedene Arten Muscheln vor, wie Ammoniten, Avikula, Lima, gewisse Arten Terebrateln, ganz besonders aber eine ungeheure Menge von Encriniten, eine Gattung Pflanzenthiere, die man jetzt zu den Radiarien zählt. Der Keuper enthält keine Ueberreste von Schalthieren, dagegen aber eine große Masse von vegetabilischen Versteinerungen, so z. B. eine zahllose Menge mehrerer Arten von Calamiten, an einigen Stellen Equisetiten und Lycadeen.

VI. Die Jurakalksteingruppe besteht aus den sogenannten Liasformationen (unterer Liassandstein, Liaskalk-Liasschiefer, oberer Liassandstein) unterm dichten Jurakalk oder eisenschüssigem Oolith, Walkererde (Fullers earth), kleinkörnigem oder Hauptoolith, Forestmarmor, Cornbrash, Oxforder Thon, oberem weißen Jurakalk, Korallenkalk, oder jüngerem Jurakalk, lithograph. Stein, Kimmeridger Thon und Portlander Kalk. Diese Gruppe enthält zahlreiche und sehr wichtig, Versteinerungen. Die Pflanzen-Fossilien gleichen denen der vorhergehenden Gruppe, die meisten davon deuten auf die Feste landsperiode. In den sandigen Schichten des unteren oder eisenschüssigen Ooliths stößt man in England auf das interessante Phänomen aufrechtstehender Pflanzenstämme, die folglich eben da begraben sein müssen, wo sie einst wuchsen. In den übrigen Gliedern dieser Gruppe kommen andre Pflanzen und Pflanzenthiere, Muschelkalk, an 130 ausgestorbene Fischgattungen, Krustaceen, Reste von Insekten, (Käfer, Schmetterlinge, Fliegen) und in großem Reichthum Sauriergebeine vor, namentlich Ichthyosauren, Plesiosauren, Megalosauren und Pterodaktylen, deren schon früher erwähnt wurde. Auch diese Gruppe ist von vulkanischen Massen durchbrochen und in gewissen Gliedern derselben kommen Steinsalzablagerungen vor.

VII. Die Kreide- und Quadersandsteingruppe ist zusammengesetzt aus Purbeckkalkstein, Eisensandstein, Wäldergebilde, Quader- oder grünem Sandstein und verschiedenen Kreidearten. Ehrenbergs neuesten Untersuchungen zufolge bestehen die Kreideberge mit den darin abgelagerten Feuersteinknollen wesentlich aus kleinen Kalk- und Kieselthieren,

schieden. Fällt dort ein Cuvier, so stehen für ihn zehn andere auf, und zur Ehre der Wissenschaft sei es gesagt, es sind ehrenwerthe Männer, die in diesem heiligen Kampfe, wo es sich für unsre Mutter Erde han-

die dem unbewaffneten Auge kaum bemerkbar werden, doch kommen darin auch Ueberbleibsel von andren Thieren vor, wiewohl man keine Knochen von Säugethieren darin gefunden. So traf man einige Gattungen Vögel, und von Fischen zuerst Arten in dieser Gruppe an, die noch leben. Interessant sind die hier vorkommenden Ueberreste von Riesenreptilien (Mosasaurus, Iguanodon), neben der Ueberzahl von Schal- und Pflanzenthieren, während die Gruppe arm an Pflanzenresten ist. Auch in den Zeiten, da diese Gruppe sich bildete, müssen starke Gebirgserhebungen stattgefunden haben, da die Sandsteingebilde so erhebliche Ablagerungen von Steinsalz enthalten, wie z. B. das große Salzwerk von Wieliczka.

VIII. Die Gruppe, wozu der plastische oder Töpferthon, der Grobkalk und der Süßwassergyps gehören, enthält abwechselnd Sandschichten und mergelige Schichten, und der Thon ist häufig von Braunkohlenflötzen begleitet, die, gleich den Steinkohlen, aus Hanfwerken von untergegangenen Urwäldern entstanden und daher oft Bernstein darbieten. Sowohl der plastische Thon als die Braunkohlen führen, wie diese Gruppe überhaupt, die mannigfachsten Arten von Versteinerungen. Der Grobkalk zeichnet sich durch eine ins Unendliche gehende Menge fossiler Conchylien und Muscheln aus und enthält daneben auch viele Arten Säugethiere, die indessen in den Gypsformationen dieser Gruppe in noch größerer Anzahl hervortreten, darunter besonders die ausgestorbenen Gattungen des Anoplotherium, Paläotherium, Chäropodamus, Adapis u. s. w., woran das Pariser und Londoner Becken so reich ist. Hin und wieder finden sich in den Gypsen auch Reste von Vögeln. Vulkanische Massen richteten übrigens auch hier ihre Störungen in den ursprünglichen Formationsschichten an.

IX. Die diluvianischen Formationen bestehen aus Molasse und Nagelflue, Muschelsand und Sandstein, Süßwasserkalk, Süßwasserquarz, Lehm und Thon, Geröllen, Gebirgsschutt und großen Blöcken. Diese Gruppe bietet zahlreiche Ueberreste von Muscheln und andern Versteinerungen dar. Im Muschelsande wurde das merkwürdige Dinotherium gefunden, im Süßwasserkalk mehrere Gattungen Vögel und fossile Eier, und überhaupt bietet diese Gruppe eine erstaunliche Menge Knochen von Thieren dar, von welchen mehrere Arten ihren Untergang in jener Katastrophe gefunden haben müssen, die diese Gebilde gestaltete. Dahin gehören das Mamontthier, das Mastodon, das Megatherium, das Megalonyx, das Sivatherium u. a. Daß in dieser Formationsperiode beträchtliche Gebirgserhebungen stattgefunden haben, ist nicht zu bezweifeln, und ganz interessant ist noch der Umstand, daß die Gebilde derselben viele Edelsteine und edle Metalle enthalten.

X. Die postdiluvianischen Formationen gehören zum Theil der geschichtlichen Zeit an und finden noch fortwährend statt. Ihre Glieder sind jüngste Kalkgebilde, Sand, jüngster Meeressandstein, Thonniederschläge, Geschiebe, Torf, Raseneisenstein, Dammerde u. s. w., welche insgesammt, mit alleiniger Ausnahme von Produktionen noch thätiger Vulkane, nur Umbildungen früher schon vorhanden gewesener Massen sind. Sie enthalten alle zahlreiche Ueberreste von allen Arten Pflanzen und Thiere noch lebender Geschlechter. Daß darin auch ganze Massen fossiler Gebeine von Menschen vorkommen, ist sehr natürlich.

Lyell'sches System.

(Vergl. Principles of Geology being an attempt to explain the former changes of the earth's surfaces by Charles Lyell. London 1833. III. S. 386—393.)

(Der bessern Vergleichung und Zusammenhaltung beider Systeme willen folgt hier das Lyell'sche in umgekehrter Ordnung, während die beigefügten Römerzahlen die Leonhard'schen Gruppen angeben.)

(Leonhard I. u. II.) A. Das primäre oder sogenannte Urgebirge enthält die ältesten uns bekannten Berge; sie bestehen aus Granit, Gneiß, Glimmer- und Thonschiefer, Porphyr, Grünstein (Diorit), Syenit u. s. w. und haben eine festere krystallinische Textur, als die übrigen Gebirgsarten. Da in den Massen dieser Gebirgsarten, die nicht schichtenförmig abgetheilt sind, keine Spuren von Versteinerungen vorkommen, so nimmt man an, daß wenigstens diese Berge entstanden sind, ehe noch die Erde von lebenden Wesen bewohnt gewesen, mithin, als sie sich noch im Zustande ihrer allerersten Gestaltung befand. Die primären Gebirgsmassen sind häufige Bestandtheile der Erdrinde und bilden sowohl die untersten Grundlagen, als mitunter auch die höchsten Berggipfel. Aeltere Geologen erklären das Entstehen des Urgebirges ohne Bedenken als aus dem Meere, indem sie einen von der jetzigen Temperatur ganz verschiedenen Zustand der Erde annah-

delt, streiten. Rechts und Links sind es tiefgebildete Männer und nicht mit schalen Worten spielende Sophisten; deshalb sollte man nie den Ton leichter Ironie und vager Spöttereien hier anstimmen, wie dies von

men, wo gewisse chemische Prozesse nach großem Maßstabe stattfanden. Jetzt ist man darüber einverstanden, daß von jenen Gebirgsarten die, welche nicht aus Schichten bestehen, namentlich der Granit, der doch wiederum verschiedenen Alters ist, ihr Entstehen ausschließlich plutonischen Kräften verdanken. Im Urgebirge kommen die reichsten und edelsten Metalle und mehre Arten Edelsteine vor.

B. Das secundäre oder Flötzgebirge theilt sich in mehre Gruppen, die wiederum aus verschiedenen Gliedern bestehen.

1. Zur Kohlengruppe gehören:

1) Aelterer rother Sandstein und Grauwacke, die beide Gebilde des Meeres sind. Ersterer besteht theils aus grobkörnigem, theils aus feinkörnigem, kieselartigem Sandstein und Konglomerat, ist von verschiedener Farbe, doch meistens roth, und kommt in entwickeltem Zustande besonders in England vor. Letztere dagegen ist ein bald grob- bald feinkörniger Sandstein, meist dunkelgrau von Farbe, der in England, Nordfrankreich und dem nordwestlichen Deutschland gefunden wird. — 2) Bergkalk und Uebergangskalkstein, ein Gebilde des Meeres, ein grauer, compakter krystallinischer Kalkstein, der theils, wie z. B. häufig in England und Westphalen, die Unterlage der Steinkohlengebirge bildet, theils, wie z. B. in Schottland, abwechselnd in Schichten mit jenen Formationen vorkommt.

(Leonhard III) 3) Steinkohlengebirge, vermuthlich eine Ablagerung des Süßwassers, besteht aus Sandstein, Conglomerat, Schieferthon, Eisenstein, Kalkstein, abwechselnd mit Kohlenschichten. Diese 5 Gebilde finden sich in sehr entwickeltem Zustande in England, Südschottland, Südbelgien, Nordfrankreich, Westphalen, Schlesien, Böhmen u. s. w.

II. Gruppe des jüngeren rothen Sandsteins.

(Leonhard IV.) 1) Rother Sandstein, besteht aus Sandstein, Conglomerat, Sand Mergel und kommt auf dem Harz, in Westphalen, Würtemberg, den Vogesen, in den englischen Grafschaften Exeter, York und Durham vor. 2) Magnesia-Kalkstein oder Zechstein, eine Formation des Meeres, ist ein dichter, Muschelschalen enthaltender, gelblicher, mit Mergelschiefer, rothem Mergel und Gyps vorkommender Kalkstein, welcher auf dem Harz, in Thüringen, Westphalen und an einigen Stellen in Frankreich und England gefunden wird.

(Leonhard V.) 3) Bunter Sandstein, ein rother, weißer, blauer und grünlicher kieselartiger Sandstein, der oft glimmerig ist und Gyps und Steinsalz enthält. Man findet denselben in England, dem Wasgau, Thüringen u. s w. 4) Muschelkalk, ein blaugrauer, auch schwärzlicher Kalkstein mit vielen Meerversteinerungen, kieseligen Schichten und Knollen (nodules) Mergel), Gyps und Steinsalz, der häufig in Deutschland und Frankreich vorkommt. 5) Keuper, ein rother, grauer grüner, blauer, und weißer Mergel, Sandstein und Conglomerat, Muscheln, Gyps und Steinsalz enthaltend, welcher in der Umgegend des Wasgaugebirges, in Würtemberg, Westphalen, Thüringen u. s. w. gefunden wird.

(Leonhard VI.) III. Die Liasgruppe, ein Gebilde des Meeres, das aus blauem, weißen, gelbigen, erdigem Kalkstein besteht, und gewöhnlich in dünnen Bänken vorkommt, die oft schieferigen bituminösen Thon von dunkelblauem Mergel, und etwas oolithischen Kalkstein enthalten. Der Liaskalk ist besonders in England, Frankreich und Deutschland zu Hause, und ohne Zweifel gehört auch der größte Theil des sogenannten Alpenkalksteines zu dieser Gruppe.

IV. Die Oolith- oder Jurakalksteingruppe, welche ursprünglich so genannt wurde, weil das Juragebirge, vornehmlich daraus besteht, aber eine über Frankreich, Deutschland und England mächtig und weit verbreitete Formation des Meeres ist, besteht aus Thon, Kalk und Sandstein, und theilt sich, besonders in England, in folgende Glieder:

1) Unterer Oolith, (Fuller's earth) welcher theils sehr sandig ist. 2) Oberer oder großer Oolith, begleitet von Thonschichten. 3) Forestmarble, ein kalk- und kieselhaltiger Sandstein in Oxfordshire. 4) Cornbrash, ein durch Thonschichten geschiedener, grauer oder blauer Kalkstein. 5) Oxforder Thon, ein dunkelblaues, dichtes Thon- und Schiefergebilde. 6) Korallen-Kalk (Coral rag) ein viele Korallenfossilien enthaltender Kalkstein, welcher vorzüglich schön entwickelt in England gefunden wird, besonders bei Oxford und Berkshire. 7) Kimmeridger Thon, ein blaues und graugelbes schieferiges Thongebilde mit einigen kohligen Schichten, namentlich in Dorsetshire. 8) Portlander Kalk, ein verschiedenartiger Kalkstein auf der Insel Portland und an einigen anderen Orten Englands.

so Vielen geschieht, sondern die Dromete der Wahrheit, Gründlichkeit und deutschen Tiefe soll so lange erschallen, bis einst die holde Dame „Erkenntniß“ vielleicht in späten Jahren dem Sieger des Turniers den

---

(Leonhard VII.) V. Die Wealdgruppe, (Wealden group) ein Süßwassergebilde in den englischen Grafschaften Kent, Surrey, und Sußex und in Boulonnais, welches aus Wälderthon, (Weald clay) Hastingssand und Purbeckkalkstein auf der Insel Purbeck besteht. Das sogenannte Portland (Dirtbed, Schlammlage) ist ein dieser Gruppe angehöriges Alluvium.

VI. Die Kreidegruppe, deren sämmtliche Glieder Meeresformationen sind, ist in Deutschland, Frankreich und England stark verbreitet. Dazu gehören:

1) Unterer Grünsand, der aus grauem, gelblichem, grünlichem und eisenhaltigem Sand und Sandstein, aus Thon, Geröllen und aus kieseligem Sandstein besteht. 2) Gault, eine Art blanen Thons mit zahlreichen Versteinerungen, der unten in Kalkmergel übergeht und in England vorkommt. 3) Oberer Grünsand und mergeliger Sandstein, nebst Sand, mit grünen Partikeln und Schichten kalkartigen Sandsteines. 4) Kreide ohne Feuerstein und 5) Kreide mit Feuerstein. 6) Mastrichter Schichten (Mastricht Beds) in denen seit undenklichen Zeiten die Steinbrüche des St. Petersberges bei Mastricht betrieben werden.

(Leonhard VIII. und IX.) C. Die tertiären Gebirgsarten. Diese sind von größter Wichtigkeit, für die systematische Geologie, weil sich bei denselben ein stufenweiser Uebergang von der einen zu der anderen Gebirgsart nachweisen läßt, und ihre Formationen unter Bedingungen erfolgt sein müssen, die nur wenig von denen abweichen, die wir noch jetzt beobachten können. So bilden diese Gebirge gleichsam ein Verbindungsglied zwischen der uns unbekannten Vorzeit und der von uns gekannten Gegenwart. Man theilt dieselben in 4 Gruppen:

I. Die eocene Gruppe. Zu den Salzwasser-Gebilden dieser Periode gehören: Grobkalk des Pariser Bassins, plastischer Thon, Sand, Sandstein u. s. w. des Pariser und Londoner Bassins, in Hampshire, auf der Insel Wight 2c.; zu den Süßwasser-Formationen: kieseliger Sandstein und Conglomerate, rother, grüner und weißer Mergel, Kalkstein und Gypsmergel des Pariser Bassins, auf der Insel Whigt, in Auvergne, Velay und Kantal; zu den vulkanischen Gebilden die ältesten vulkanischen Gesteine. Ein hieher gehörendes Alluvium bilden die höchsten Punkte der Nord- und Süddoves (Dünen.)

II. Die miocene Gruppe. Zu den Salzwasser-Gebilden dieser Gruppe gehören die Faluns (Muschelgebilde) der Loire und andre Niederschläge ähnlicher mineralischer Beschaffenheit, wie die beiden nachfolgenden Gruppen, in Touraine, bei Bordeaux, im Bornidathale in Piemont, die Superga unweit Turin und im Wiener Bassin. Die Süßwasser-Formationen gleichen ebenfalls den Gliedern der beiden folgenden Gruppen man findet dergleichen bei Succats südlich von Bordeaux. Vulkanische Gesteine, welche hieher zu zählen sind, kommen in Ungarn und Siebenbürgen vor, und es gehören ebenfalls die jüngeren Formationen der Auvergner Vulkane im Kantal und Velay zu dieser Klasse. Zu den Alluvial-Gebilden derselben rechnet man dagegen den Mont Perrier und einige Formationen in Auvergne und Orléannais.

III. Die ältere pliocene Gruppe. Salzwassergebilde dieser Gruppe sind die subapenninischen Mergel- und Sandschichten bei Parma, Siena, Nizza, Perpignan, die englischen Crays in Norfolk und Suffolk. Süßwaßerstraten findet man z. B. bei Siena mit vom Meere gebildeten Schichten abwechseln. Zu dem vulkanischen Gebilden gehören die im Toskanischen und der römischen Campagna vorkommenden. Ein dieser Gruppe zuzuzählendes Alluvium trifft man in Norfolk an.

IV. Die neuere pliocene Gruppe. Zu den Salzw. Form. derselben gehören: Kalkstein, Sand, Sandstein, Thon, Conglomerate, Mergel mit Gyps auf Sizilien, Ischia und Morea; zu den Süßw. Gebild.: Sand, Sandstein, Thon, Braunkohlen bei Colla im Toskanischen; zu den vulkan.: die älteren Theile des Vesuv und Aetna, die Insel Ischia, die Gesteine im Val. di Noto auf Sizilien und zu den Alluvial-Gebild.: der Löß im Rheinthale und der die neueren pliocenen Schichten Siziliens bedeckende Grus.

(Leonhard X.) D. Die neueste Periode. Hierher gehörende Salzw.-Format. sind die Corallengebilde des still. Meeres, die Deltagebilde des Po, Nil's, Ganges, Mississippi u. a. Flüsse. Zu den Süßw.-Gebilden dagegen die neueren Niederschläge des Genfersee's, Obersee's u. a.; zu den vulkanischen Jorullo, Monte nuovo, neue Laven auf dem Aetna, Vesuv, in Island u. s. w.

Ehrenpreis, den „Dank" huldvollst spendet[162]). Schon wieder tritt der Herold in die Schranken und ruft mit lauter Stimme die Ritter des Pluto auf; denn es handelt sich noch um eine schwere Frage und die lautet: Wodurch entstehen nun die angeblichen Erhebungen? Und siehe da, die Vulkanisten sind gleich mit der Antwort fertig. Wodurch anders, erwiedern sie, als durch ein im Innern der Erde verborgenes Centralfeuer; denn nicht blos in uralter Zeit, nein in allen Weltperioden wurde feuriges Material aus den Erdtiefen geschleudert. Die über die ganze Planetenoberfläche verbreiteten Vulkane zeigen in der Gesammtheit ihrer Erscheinungen soviel Uebereinstimmendes und Aehnliches, daß man sie nur für die Wirkungen einer gemeinsamen Ursache ansehen kann; also nicht durch Lokalverhältnisse bewirkt, wie Werner mit der Mehrzahl seiner Schüler annahm. Was aber entgegnet **D'Aubuisson**, haben Vulkane gewirkt, daß sie zu dem Schluß verleiten, allgemeine Gebirgserhebungen anzunehmen? Vielleicht, weil sie durch das Auswerfen einer großen Menge von Lava, Schlacken und Aschentrümmern, durch den Umsturz und die Anhäufung derselben einen Haufen von unzusammenhängenden Materien, einen Aschenberg (monte di cimere), welcher noch nicht 150 Metr. hoch ist, gebildet haben; oder weil sie in Mexiko auf dieselbe Art einen Haufen geschmolzener durch einen Salz-Tuff zusammengehaltener Steine hervorgebracht haben. Folgt wohl daraus, daß sie z. B. den Hügel des Montmartre, der aus horizontalen und sehr regelmäßigen Schichten von Gyps, Mergel, Thon u. s. w. besteht, erhoben haben? Folgt daraus, daß sie auch die Pyrenäen-Kette, eine Art von Damm erhoben haben, der gegen 100 Meilen lang, mehr als 2000 Metres hoch ist und aus Schichten von Granit, Marmor, Schiefer u. s. w. besteht, welche sich in großen Entfernungen, in einerlei Richtung mit beibehaltener gleicher Dicke fortziehen und mit Erzgängen durchschnitten werden. Weil die untermeerischen Vulkane durch Anhäufung der Produkte ihrer Auswürfe ihren Gipfel über das Meer erhoben und also kleine aus Bimstein und verbranntem Gestein zusammengesetzte Inseln gestaltet haben, ist die Schlußziehung daraus wohl möglich, daß sie England erhoben haben, dessen Boden aus dichtem Granit, Kalklager u. s. f. besteht, die ein zusammenhängendes Ganze bilden und unzweideutige Zeichen ihrer vormaligen Verbindung mit dem Continent an sich tragen. — Wenn man analogisch richtig urtheilt, so wird man sagen: „Die vulkanischen Feuer haben nie dergleichen hervorgebracht und können so etwas nicht hervorbringen. Der obengenannte Geologe beruft sich nun auf die Aeußerungen Scipio Breislack[163]) hierüber, welcher in untengenanntem Werke also sagt: Fassen wir die Vulkane und ihre Wirkungen genauer ins Auge, so bemerken wir,

---

[162]) Alexander von Humboldt bemerkt im Kosmos, Theil I, Seite 258 über die Bildung der Gesteine Folgendes: Wenn wir die Gebirgsarten nicht nach Unterschieden der Erhebung und Reihung in geschichtete und ungeschichtete, schiefrige und massige, normale und abnorme eintheilen, sondern den Erscheinungen der Bildung und der Umwandlung nachspüren, welche noch jetzt unter unsren Augen vorgehen, so finden wir einen einfachen Entstehungs-Prozeß der Gebirgsarten: 1) Eruptions-Gestein aus dem Innern der Erde, vulkanisch geschmolzen, oder in welchem mehr oder minder zähem Zustande plutonisch ausgebrochen; 2) Sediment-Gestein, aus einer Flüssigkeit, in der die kleinsten Theile aufgelöst waren oder schwebten, an der Oberfläche der Erdrinde niedergeschlagen und abgesetzt (den größten Theil der Flöß- und Tertiärgerippe); 3) umgewandeltes (metamorphosisches) Gestein, verändert in seinem inneren Gewebe und seiner Schichtenlage entweder durch Contakt und Nähe eines plutonischen und vulkanischen (endogenen) Ausbruchsgesteins, oder, was wohl häufiger der Fall ist, verändert durch dampfartige Sublimation von Stoffen, welche das heiß-flüssige Hervortreten gewisser Eruptionsmassen begleitet; 4) Conglomerate, grob- oder fein-körnige Sandsteine, Trümmergesteine, aus mechanisch zertheilten Massen, die drei vorigen Gattungen zusammengesetzt. (Vergl. hierüber Cotta's 24. Brief zu Kosmos.)

[163]) Scipio Breislack's Instit. géologiques § 610 u. 619.

daß letztere bei der Beschaffenheit der Erdkugel sich darauf beschränkten, in einigen Gegenden große Haufen von Schlacken, Laven und Steintrümmern in Gestalt von Kugelbergen zu erheben, die Umgegenden bis zu 10 — 20 Meilen Entfernung mit Strömen von geschmolzener Materie zu bedecken, ein wenig weiter schwache Sand- und Aschen-Lager zu führen und endlich einigen Klippen der kleinen Inseln von gleicher Beschaffenheit mit den vulkanischen Bergen ihre Entstehung zu geben. **D'Aubuisson** zieht nun mit diesem großen Beobachter der Vulkane, welcher übrigens geneigt ist, ihre Herrschaft auszubreiten, den Schluß, daß dieselben bisweilen zur Veränderung des Zustandes eines Theils der Erd-Oberfläche beitragen konnten, allein daß sie keinen allgemeinen Einfluß auf den gegenwärtigen Zustand der Erde ausgeübt haben. Dieser Schluß würde übrigens immer derselbe sein, wenn man die Porphyre als Grundgebirge des Trachyts in den vulanischen Gebirgen annähme. u. s. w. Doch dergleichen Vorwürfe und Angriffe schrecken die Plutonisten nicht ab, ihre Ansichten und Behauptungen zu verfolgen; deshalb fahren sie vor allem fort, den vor der **D'Aubuisson**'schen Entgegnung bereits angegebenen Thatsachen noch andre, wichtigere anzureihen, ehe sie obige Einreden beantworten. Thermen, heiße Quellen sprechen sie, steigen aus beträchtlichen Tiefen auf, in großer Anzahl entströmen sie den manchfaltigsten Gesteinen. An diese, die innere Wärme der Erde beurkundende Fakta schließen sich eben so werthvolle, als interessante Erfahrungen über die Zunahme der Temperatur von der Oberfläche abwärts, an,[164]) daß nämlich die innere, vom Einfluß der Sonne und der äußern Atmosphäre unabhängige Wärme der Erde, ungeachtet der partiellen Phänomene von Eisbildungen an einzelnen Stellen, wie z. B. in Sachsen, Rußland, Ungarn, Schweden, in so erstaunlichem Grade zunimmt, daß dieselbe, wenn anders das bisher in Erfahrung gebrachte Verhältniß sich gleich bleibt, in einer Tiefe von nicht über anderthalb geographische Meilen, einer Tiefe die nur der doppelten Höhe des Cotopaxi[165]), des am meisten gefürchteten Feuerspeiers der Andeskette gleichkommt, rothglühend sein muß und daß man in einer Tiefe von 5—6 Meilen Alles in geschmolzenem Zustande antreffen würde. — Ob sich aber die Verhältnisse auch gleich bleiben, darüber werden wir unten des bewährten Naturforschers v. Schubert's Meinung einholen; vor allem aber jetzt erst untersuchen, wie die Plutonisten ihre nur allzu bündige Antwort mit Gründen zu rechtfertigen vermögen, insbesondere wie die Erdtemperatur im Innern beschaffen sein muß, daß sie zu einem so gewagten Schlusse vom Centralfeuer führen konnte; dann wollen wir zur Besprechung der Einwürfe der Gegner übergehen, und besonders der vieljährigen Polemik des Astronomen und Geologen Gruithuisen Erwähnung thun; augenscheinliche Unwahrscheinlichkeiten und offenbare Wiedersprüche aber sofort an Ort und Stelle darlegen. Wie muß wohl das Innere der Erde beschaffen sein? Diese Frage drängt sich uns allen auf, wenn wir die Wirkungen der unterirdischen Kräfte, die Vulkane, Erdbeben, heiße Quellen u. s. w. betrachten. Der Halbmesser der Erde beträgt fast 860 geographische Meilen und es ist bisher noch Niemanden gelungen, nur bis auf eine halbe Meile vom Spiegel des Meeres an, in die Erde vorzudringen, es ist somit leicht begreiflich, daß sich über den Kern der Erde nur Weniges und auf allen Fall die Beschaffenheit desselben auf keine Weise aus der Erfahrung bestimmen läßt. Wie wir schon gesagt haben, schloß man durch die Erscheinungen der Vulkane und heißen Quellen aufgefordert, aus der Tirfe der vulkanischen Heerde auf ein Centralfeuer, ohne zu überlegen, wie weit die Ursachen jener Erscheinungen vom Mittelpunkt der Erde entfernt liegen mögen. Man

[164]) Viele dieser Erfahrungen verdanken wir der Bohrung artesischer Brunnen. Nach Bischof (s. u.) haben die vielfachen neueren Bohrversuche als bestimmtes Resultat herausgestellt, daß die Temperatur im Innern der Erde um so mehr zunimmt, je tiefer man in dieselbe eindringt.

[165]) Anderthalb Meilen sind = 34,265 Pariser Fuß. Der Cotopaxi hat eine Meereshöhe von 17,412 Pariser Fuß.

machte sich überhaupt von diesem Centralfeuer oft die sonderbarsten Vorstellungen. Es läßt sich nicht läugnen, daß man die Annahme eines solchen Feuers schon bei älteren Schriftstellern findet, da ja schon in frühester Zeit, wie wir bereits gezeigt haben, plutonistische Ansichten vorkommen, doch es waren dies eben nichts anders als gänzlich unbegründete Annahmen; denn **Gassendi** schon zeigte, daß ein Brennen im eingeschlossenen Raume nicht stattfinden konnte. **Mairan** jedoch versuchte diese Hypothese wissenschaftlich zu begründen, modifizirte sie aber dahin, daß er mehr eine innere Erwärmung, als ein brennendes Feuer annahm, und ließ es nicht an Beibringung triftiger Gründe für seine Ansichten fehlen. Unausgesetzte Beobachtungen zeigten ihm, daß die Wärme mit der Erhebung über die Meeresfläche abnehme und wenn man dies auch dem Eindrucke der Atmosphäre zuschreiben wolle, so sei dies doch nur ein Scheingrund, da ja der Einfluß der Sonne diesen wieder aufheben müßte. Ferner dringe der Frost nie tief in die Erde ein, auch das Meer sei in großen Tiefen ungefroren, — allerdings Gründe, die soferne sie sich als faktisch erwiesen, offenbar zur Verstärkung seiner Ansicht dienen mußten. Doch im Gegensatz zu diesem fanden mehrere Seefahrer, daß das Meer mit zunehmender Tiefe kälter werde und am Boden gefroren sei. Deshalb stellte auch **la Metherie** diese Thatsache (?) als einen Beweis gegen die Annahme eines Centralfeuers auf.[166]) Für Mairan's Theorie sprach aber auch noch der Umstand, dessen Beobachtung wohl die ganze Idee in ihm herbeiführte.[167]) Wir meinen nämlich, die unveränderliche Temperatur in tiefen Kellern, wohin weder Kälte noch Wärme von Außen zudringen kann, weshalb die daselbst vorhandene Temperatur als ein **Residuum** früherer Wärme erscheinen muß. Daß ebendieselbe nun nach dem Innern des Erdballs hin sich vermehre, bestätigten ihm die vulkanischen Erscheinungen und einige Beobachtungen vom Wachsen der Wärme in den Schachten, welche jedoch Bergmann[168]) durch minder begründete Thatsachen schwach bekämpfte. Buffons eben so sinnreiche, als mit großer innerer Consequenz durchgeführte Hypothese vom Centralfeuer hängt mit seiner Erklärung der Bildung und allmählichen Veränderung der Erdoberfläche zusammen[169]), und hat freilich etwas modifizirt, in neuester Zeit viele Anhänger sich erworben. Die Erde war ja nach seiner Ansicht nichts andres, als ein Feuerklumpen, den ein Komet von der Sonne losgerissen hatte und der allmählich erkaltete, gegenwärtig aber noch im Centro eine der Glühhitze fast gleiche Temperatur behalten hat, ihre Erkaltung schreitet nun in langen Perioden allmählich mehr und mehr fort und endlich wird nach Buffon der ganze Erdball vor gänzlicher Erstarrung unbewohnbar werden. Abgesehen davon, daß ein solches Abreißen gegen alle Gesetze der Attraktionskraft ist, wie **La Place**[170]) u. a.

---

[166]) In Jour. d. Phys. LX. pag. 81.

[167]) Gewiß hat Mairan's Hypothese Vieles für sich. Nur der letzte Theil derselben ist schwach und seltsam, nämlich die Erklärung des klimatischen Unterschiedes. Um diesen Unterschied der Klimate zu erklären, ist es nach Mairan nöthig, eine innere Wärme, eine Grundwärme der Erde anzunehmen und diese müßte nach seiner Berechnung 393mal größer sein, als diejenige, welche die Sonne in Paris am kürzesten Tag hervorbringt. Er leitet nun die Verschiedenheit der Klimate von der ungleichen Erhärtung der Erdoberfläche durch die Sonnenwärme ab, als die Erde noch flüssig war. Indem diese Festwerdung nämlich unter dem Aequator früher als an den Polen erfolgte, so konnte sich die Wärme dort nicht so sehr ausbreiten, als an den Polen. (Von hoher Wichtigkeit erscheint die Entdeckung eines eisfreien Polarmeeres durch den nordamerikanischen Naturforscher Dr. Kane, welcher der verunglückten Expedition des edlen Kapitän Franklin nachspürte.) Vergleiche Mém de l'Ac. 1719. p. 124. — Nouvelles recherches sur la cause générale du chaud en été et du froid en hiver cet. Par. 1768.

[168]) Phys. Beschreibung der Erdkugel II. §. 141.

[169]) Vergl. ob. cit. Werk.

[170]) V. o. c. W.

evident erwiesen, so würden auch Zeitperioden dazu erfordert, die unermeßlich groß sind, und wenn man für die Möglichkeit solcher unberechenbar langer Perioden anführen wollte, daß ja das Erkalten glühender Massen nach vielfachen Beobachtungen enorm langsam fortschreite; so berechtigt uns dieser Umstand doch nicht zur Annahme eines solchen immensen Zeitverbrauchs; denn **Marcel de Serres** sagt darüber mit vollem Recht: Die wahre Philosophie der Geschichte verwirft alle jene Millionen von Jahren, aus welchen sie nichts zu machen weiß, ohne Bedenken, wie ohne Bedauern[171]). — Doch kommt Buffons System, so hypothetisch es auch ist, den neuesten Centralfeuertheorien der Vulkanisten sehr nahe und wir erlauben uns sofort des gelehrten **Fouriers** Hypothese[172]) hier anzuführen, um so mehr da eben derselbe nur ein moderner Nachbeter Büffons ist, übrigens aber einen ganz besondren Weg zur festeren Begründung seiner aufgestellten Sätze einschlägt. **Fourier** erkannte bald, daß bloße Thatsachen, die man beobachtete und erforschte, wie wir später näher ausführen werden, so unumgänglich nothwendig sie bei andren Systemen und Annahmen sind, so wenig begründend bei näheren Bestimmungen über die Erdkernbeschaffenheit sein können. Darum nahm er seine Zuflucht zum analytischen Kalkul und er lieferte, wie dies selbst seine Gegner eingestehen müssen, glänzende Proben seines großen mathematischen Talentes. Doch dürfen wir uns nicht täuschen lassen durch sein blendendes Gewebe von Formeln, aus denen er seine so überzeugend sein sollenden Folgerungen zieht; denn was soll uns denn eigentlich die seit Buffons Zeiten so oft wiederholte Annahme des ursprünglichen Zustandes der Erde in einer Hitze, welche die des weißglühenden Eisens noch um Vieles übertraf? — Was beweis't uns ferner ihr plötzliches Versetztwerden in einen tief unter dem Eispunkte stehenden Raum, worauf nun wieder ein Erkalten erfolgte, das allmählich von Jahrhundert zu Jahrhundert fortdauerte, (und deren müssen nicht wenige gewesen sein) bis die Erde endlich in den gegenwärtigen stationären Zustand gekommen ist? [173]) Noch einmal wiederholen wir die Frage, warum solche Annahmen, deren Unnatürlichkeit schon oben nachgewiesen ward? Was nützen uns alle diese tiefsinnigen analytischen Formeln, da wir erst die nur etwas wahrscheinliche Möglichkeit einer solchen Hypothese bloß e i n f a c h bewiesen haben wollen? Was aber Buffons wahrhaft glänzender und begeisternder Styl nicht vermochte, das wird auch nicht der Bestechung tiefanalytischer Sätze gelingen. Denn beweist er uns auch, daß das Erkalten der Erde wegen der Größe der Masse nur langsam erfolgen konnte, und daß es unmöglich ist, daß die innere Wärme nach Außen kommen könne, ebensowenig, als die Sonnenstrahlen die äussere Kruste zu durchdringen vermögen, so ist dies für den Kernpunkt der Frage ohne Relevanz. Die von **Fourier** angenommene Zunahme der Wärme von 1° C. für eine Tiefe von etwa 30 Met. kann, wie er zwar mit Recht sagt, unmöglich dem Einfluße der Sonnenstrahlen zugeschrieben werden, vielmehr rühre dieselbe von der ursprünglichen G l ü h h i t z e der Masse her; allein eben diese Glühhitze muß ja erst nachgewiesen werden, dann kann man auch aus den aufgefundenen Gesetzen bestimmen, wie viele Jahre erfordert wurden, bis die Erde die jetzige Temperatur ihrer Oberfläche erhielt u. s. w. Die Annahme, daß die Wärme in einer Tiefe von 30 Metr. um 1°C. wachse, ist überdies ebenfalls nicht fest begründet, sondern kann nur annäherungsweise also definirt werden. — Und was beginnen wir denn mit der gewiß nicht unbeträchtlichen Wassermenge der Erde in jenem Zustande der Glühhitze der festen Theile; soll das Wasser dieselbe wohl auch ge-

---

[171]) V. o. c. W.

[172]) Theorie analytique de la chaleur. à Paris 1824 4.

[173]) Extrait d'un chim. sur le refroidissement séculaire du globe terrestre; in ann. chim. et phys. XIII. 418.

theilt haben?[174]) und wie war wohl die ursprüngliche Quantität dieses Wassers und wie war dessen Temperatur? Gewiß Fragen, an denen Fourier's Theorie scheitern muß; zumal da er sich weniger mit Thatsachen beschäftigt, als mit analytischen Formeln. Wollen wir daher sehen, wie es den mehr praktischen Männern bei der so oft versuchten Lösung dieses Räthsels erging? da die entgegengesetzte Hypothese, daß der Erdkern ein erstarrter Eisklumpen sei oder wenigstens bis unter 0° C. erkaltet ist, abermals zu verfolgen, zu weit führen würde.[175]) Wir gehen deshalb unmittelbar zu den Beobachtern und ihren Beobachtungen selbst über. Daß die Erwärmung des Erdinnern durch Einwirken der Sonnenstrahlen, die ja gar nicht so tief eindringen können, bewirkt werde, ist eben so unwahrscheinlich und nichtig, als es gewiß ist, daß die äußere Erdrinde in der Tiefe von 50—100 Fuß jedenfalls eine der mittleren Temperatur der Oberfläche gleiche, ganz unveränderte Wärme hat. v. Trebra stellte wiederholte Versuche zu Freiberg an, aus welchen eine mit der Tiefe zunehmende Erhöhung der Wärme erfolgte.[176]) (Frühere ähnliche Unternehmungen und Resultate hatte mun bekanntlich wenig oder gar nicht beachtet.) **Saussure**[177]) fand ferner in den Salinen von Bex in einer Tiefe von 322 Fuß 14°, 46; von 564 Fuß 15°, 6; und von 677 Fuß 17°, 4, wobei zu bemerken ist, daß dort keine metallischen Substanzen vorhanden sind und daß dort seit 3 Monaten Niemand in diese Tiefen gekommen war. Diese Untersuchungen setzten nun **D'Aubuisson**[178]), **Gensanne**[179]), **Thomas Lean**[180]) u. a. fort und fanden alle eine gegen das Erdinnere zunehmende Wärme. Forbes und Fox[181]) erhielten in Minen zu Cornwallis auf etwa 36 Fuß Tiefe eine Zunahme von 1° C bis zu einer Tiefe von 1400 Fuß herab, wonach das Wasser an den tiefsten Stellen eine Wärme von 26°, 7 erreichte. Allerdings wird an diesen Orten, wie man jedoch vergeblich einwendete, verschiedenartige Wärme erzeugt, theils durch den Aufenthalt der Menschen daselbst, theils durch die Explosion des Sprengpulvers und das Brennen der Lichter u. s. w.; denn solche Umstände sind nicht hinreichend, die höhere Temperatur zu erklären und die obigen Beobachter suchen die Ursache derselben daher ebenfalls in einer natürlichen Erdwärme. Auch **Gay-Lussac**[182]) folgert aus diesen und sonstigen eigenen Beobachtungen (s. o.), daß die in Frage stehende Erscheinung nicht von chemischen Prozessen namentlich der Zersetzung der Schwefelkiese, welche nach **D'Aubuissons**[183]) Dafürhalten die Temperatur erhöhen können, wie er in der Mine bei Huelgoat in Bretagne gefunden hat, abzuleiten sei, sondern von einer inneren Hitze der Erde.

Doch gegen alle diese Beobachtungen trat Moyle[184]) auf und verwarf die Annahme einer höheren

---

[174]) Denn wir können doch der Erklärungsweise des möglichen Vorhandenseins beider Theile bei jener Glühhitze der ursprünglichen Erde, wie sie Mitscherlich in seiner Theorie (s. o.) gibt, nicht unbedingt beipflichten, schon wegen ihres allzu hypothetischen Charakters.

[175]) Vergl. Gehlers phys. Wörterbuch. Th. III. Erde. a. v. o.

[176]) Mon. Cov. IX. 349.

[177]) Im oft cit. Werke: Voyages dans les Alpes § 1088.

[178]) Traite de géognosie cet II Vol. 8. Strassbourg 1819. I 444. Ferner vergl. Journal des mines T. XIII.

[179]) Ann. chim. et phy. XIII. 184.

[180]) J. de phys. LXXXVII. 1. f. Ann. de ch. et ph. XIII. 200.

[181]) Phil. May. 1820

[182]) Ann. ch. phy. XVI. 78.

[183]) Hier herrschte oben 11° in 230 Met. Tiefe aber 19°7; das Wasser aber war vitriolisch. vgl. Jour. des mines. Ann. ch. et ph. XIII. 184.

[184]) Annal. of phil. 1822. Ap. p. 308.

Wärme in Tiefen gänzlich; suchte aber dagegegen den Beweis zu liefern, daß in tieferen und gegen den Luftzug gesicherten Schachten die anhaltende Anwesenheit der Arbeiter und das Brennen der vielen Grubenlichter die Temperatur noch mehr erhöhen müsse, als die Erfahrung angäbe. Wir zeigten jedoch bereits, daß diese seine vorgebrachten Gründe nicht stichhaltig sind und neuere von **Fox** [185]) angestellte Untersuchungen bestätigten die Unwahrscheinlichkeit derselben. Denn nicht die Luft im Innern der Gruben und selbst nicht deren Wärme betreffen **Fox's** oben angeführte Beobachtungen, sondern das Wasser, welches in einer Tiefe von 1440 Fuß hervorquellend die angegebene Wärme von 26,°7 zeigt und unmöglich kann dieses durch die von Moyle angegebenen Ursachen diese Temperatur erhalten haben. **Fox** legte überhaupt auch einen vorzüglichen Werth auf die beobachteten Temperaturen der vereinigten Grubenwasser. Diese fand er in 100 — 110 Fathoms = 18°, 36; in 110 — 120 Fathoms = 23°,0. Gegen diese Beobachtungen lassen sich aber andere entgegenstellen, wornach die Temperatur in bearbeiteten Gruben, nach Wasser gemessen, höher war, als in unbearbeiteten, indem in den letzteren die mittlere Wärme der Oberfläche in allen Tiefen gleich befunden wurde, wie **Moyle** fand[186]) und wie dies **Walmore** bestätigt durch Untersuchungen in den schwedischen Bergwerken.[187]) Man sieht aber bald ein, daß in den verlassenen Gruben das Wasser sich gesammelt habe; wobei das kältere, als spezifisch schwerer herabsank. Eben dieser Umstand ereignet sich bei der Luft und erklärt obigen (**Moyle's**) Widerspruch zur Genüge, ohne jene Thatsachen umzustoßen. Außer den Beobachtungen in Deutschland, England und Frankreich haben wir ähnliche aus allen Ländern; und alle sprechen für innere Erdwärme, selbst **Moyle's** neuesten Versuche entscheiden mehr für eine Zunahme der Temperatur, als gegen dieselbe. Der berühmte **Fantonetti**[188]) bestätigt diese durch Beobachtungen in den goldhaltigen Minen von **Pesturena di Maguynana** im Thale **Anzasca** und A. v. Humboldt durch Forschungen in den Minen von Neuspanien[189]). Leicht könnten die Berichte über solche Beobachtungen, wenn dies anders erforderlich wäre, vermehrt werden; — prüft man jedoch die bereits Vorhandenen vorurtheilsfrei, so beweisen sie keineswegs direkt eine bedeutend höhere oder gar eine der Schmelzhitze des Eisens nahe kommende Wärme des eigentlichen Erdkernes; denn sie bleiben zu sehr in der äußeren Oberfläche, als daß sie zu einem solchen Schlusse berechtigen könnten.

Hofrath v. Schubert äußert sich darüber also[190]: „Es gibt eine nahe unter dem Boden gelegene Grenze, an welcher sich zu allen Zeiten des Tages und des Jahres die Wärme gleich bleibt. Unterhalb dieser Grenze jedoch haben seit **Saussures** Zeit (s. o.) vielfältig wiederholte Beobachtungen gezeigt, nimmt allmählich die Wärme des Erdinnern zu und in jenen Grubengebäuden, welche in England, wie im sächsischen Erzgebirge in dieser Beziehung genauer untersucht wurden, fand sich schon in einer Tiefe, welche nur wenig über 1000 Fuß hinabreichte, eine beständige Wärme, welche der mittleren Wärme des Jahres in der Gegend von Rom und Neapel, ja von Kairo gleich kommt. Im Mittel, so scheint aus den Forschungen hervorzugehen, welche in den verschiedensten Gegenden der Erde angestellt wurden, steigt die Wärme unterhalb der Grenze der mittleren Temperatur des Jahres in jeder weiteren Tiefe von etwa 100 Pariser Fuß um einen

185) Annals of phil. 1822. Mai. p 381. ebd. Dec. p. 440. Vgl. auch Ann. chim. et ph. XXI. 310.
186) Annal. of. phil. 1823. J. p. 43.
187) Stockholm Denksch. 1821. Jan. Vergl. Archives des découvertes 1823. p. 81.
188) Brugnatelli Giornale cet. 1821. p. 467.
189) Ann. de ch. et ph. XIII. 184.
190) Geschichte der Natur. S. 205. Th. 1.

Grad des Centesimal-Thermometers, mithin auf 125 Fuß um 1° **Reaumur**; es würde demnach, wenn dieses Steigen regelmäßig so fortschritte, das Wasser, welches in den mittleren Graden der Breite auf einer Höhe von etwa 8000 F. beständig gefroren bleibt, in einer Tiefe, welche dieser Höhe gleich käme, beständig in Siedehitze, ja in Dampfform gefunden werden; anderthalb Meilen unter der Oberfläche der Erde wäre die Hitze so groß, das schon das leichtflüssige Zinn und Blei, bei noch nicht 50 Meilen Tiefe aber so groß, daß selbst das schwerflüssige Eisen dabei schmelzen würde. Bei solchen Berechnungen aber, bemerkt der genannte Autor, ist nicht zu übersehen, daß die nach der Tiefe hinabwärts zugleich zunehmende wechselseitige Anziehung der Massen, daß die hier waltende Macht der „**Compression**" nicht bloß die Bewegungen des Siedens und Verdampfens hemmen, sondern den Grund der Zunahme der Wärme selber so modifiziren könnte, daß jenseits einer gewissen Grenze ein Zustand des Gleichgewichts beider Wirksamkeiten des obenerwähnten Bandes einträte, den unsere Beobachtungen, wie unsere Rechnungen nicht zu ermessen vermögen.« Denn auch die scharfsinnigsten und eifrigst angestellten Untersuchungen lassen uns ja über die Wärme des Erdkerns, um welchen es sich doch hauptsächlich handelt, gänzlich im Unklaren, wo nicht in völliger Ungewißheit. Man hat noch andere Thatsachen angeführt, aber auch sie führen nicht weiter, als bis zur oberflächlichen Erdrinde hinaus. Wir machen hier z. B. nur auf das Faktum aufmerksam, welches die Erfahrung ganz bestätigt, daß nämlich das Eis der Gletscher von unten her allmählich verzehrt werde.[191]) Auf dieses Phänomen haben schon **De Luc**[192]) und **Saussure**[193]) ihr Augenmerk gerichtet und dasselbe aus einer stets zuströmenden Erdwärme erklärt. Der Umstand kann nicht geläugnet werden, denn wäre sie nicht vorhanden, so hätte durch die Jahrhunderte, ja sogar Jahrtausende, einwirkende Eiskälte die Erdrinde längst bis zur Temperatur des Eises herabsinken und erstarrt sein müssen;[194]) allein ein Centralfeuer setzt diese Annahme doch noch nicht voraus; ebensowenig als ein anderweitiger Umstand, daß nämlich gemeine Quellen tieferen Ursprungs mindestens in nördlichen Gegenden etwas wärmer sind,[195]) als die mittlere Temperatur der Orte, wo sie entspringen, zumal da dieses Argument minder begründet ist und der Ursprung der Quellen nie von beträchtlicher Tiefe ist, die man aus ihrer Entstehung leicht berechnen kann: schwerer ist dies bei den heißen Quellen, die gewichtige Zeugen der Plutonisten sind; jedoch erklären die Neptunisten dieselben theils für erwärmte Wasser über vulkanische Herde, theils messen sie die Wärme derselben dem unmittelbaren Einfluße chemischer Prozesse, d. h. Zersetzungen bei, was je-

---

[191]) Im Gegensatze der Behauptung einer Abnahme des Gletschereises, nehmen mehrere eine Zunahme desselben an. z. B. Gruner, Eisgebirge des Schweizerlandes. Buffon Epoques de la nature 6me ep. Note justif. 31. Bounit des glacieres de Savoie p. 111 und 112 und in der Description des aspects du Montblanc p. 8. 63, 64. Bergmann physik. Erdbeschreibung T. II. S. 5. C. 2. §. 157. Altmann in seinem Versuche einer Beschreibung der helvet. Eisgebirge. S. 141. Charpentier in Gilb. Annal. LXIII. S. 408. Biselx Gilb. Annal. LXIV. S. 191. v. Welden in seiner Beschreibung des Monte Rosa. S. 78 u. 81. Fr. J. Hugi naturhistor. Alpenreise Solothurn 1831. Auch in Norwegen bemerkt man Fortschreiten des Gletschereises. Vergl. Leop. v. Buch in Gilb. Ann. XLI; neue Folge Nro. 11. S. 22. Ponoppidau Naturgesch. von Norwegen. Th. 1. S. 56. Hansteen in Edinb. phil. Journ. X. p. 213.

[192]) Recherches sur l'atmos. II. 327. — Lettres phys. et moral I. 140.

[193]) Voyages etc. §. 533.

[194]) J. A. de Luc. in Bibl. univ. XVIII. 40.

[195]) Der sorgfältige Gelehrte Bischof (s. „die Wärmelehre im Innern der Erde" und dessen „chemische Geologie") erklärt es für ein allgemeines und völlig außer Zweifel gestelltes Gesuch, daß die Quellen um so wärmer sind, je tiefer ihr Ursprung ist und umgekehrt um so kälter, je höher ihre Wasser im Erdboden entstehen. (Vergl. über Erdtemperatur in der Tiefe Burmeisters Schöpfungsgeschichte. S. 121. ff.

doch nicht wohl sein kann. Jedenfalls beweisen diese heißen Quellen eine im Innern der Urgebirge existirende, seit Jahrtausenden unerschöpfliche Wärmequelle. Rechnen wir nun noch die vulkanischen Thätigkeiten hiezu, deren Ursprung, wie wir aus den Aeußerungen berühmter Plutonisten bereits nachgewiesen haben, tief unter dem Granite liegt, da derselbe sehr häufig durchbrochen aufgefunden wird (s. o. Basalt); so wären dieselben vielleicht einem Centralfeuer nicht ungünstig. Doch ist es keineswegs so klar, wie die Vulkanisten meinen, woher der Ursprung der Vulkanen ist, trotz ihren angeblich so handgreiflichen Erklärungen und Beweisen; indem ja die dabei herrschende große Hitze unter der oberen Erdrinde auch durch lokale Zersetzungen entstehen kann, wie die Neptunisten annehmen. (s. o.) Und somit läßt sich aus allen diesen genauen und zuverlässigen Erörterungen über Erdtemperatur leider bis jetzt kein Centralfeuer beweisen, sondern es geht nur einstweilen soviel daraus hervor, daß die Erdrinde in einer Tiefe, welche dem Einflusse der äußeren Erwärmungen nicht mehr ausgesetzt ist, eine höhere Temperatur hat, als die äußere Kruste selbst; aber es ist keineswegs festgestellt, daß dieselbe weiter hin nach Innen zunehme, ebenso wenig, daß sie nach einer aus den Beobachtungen folgenden Progression wachse und man kann, wie gesagt, unmöglich ein Gesetz der Wärmezunahme nach dem Centrum der Erde hin auf allen gemachten Untersuchungen gründen; denn diese Wärmeerhöhung verträgt sich eben so gut mit der Annahme mancher Neptunisten, daß nämlich der Erdkern ganz erstarrt sei, und ihn nur eine wärmere Kruste umgebe, die wir in den aufgegrabenen Schachten erreichen, als auch mit der entgegengesetzten Meinung, die wir bisher besprochen, welche weder unmöglich, noch auch irgend einer Thatsache widersprechend, vielmehr sehr geeignet ist, manche Erscheinungen, vorzüglich die vulkanischen, ganz trefflich zu erklären; denn es ist nichts vorhanden, welches bewiese, daß die eigentliche Erdmasse in der Tiefe einer oder etlicher Meilen eine Glühhitze nicht besäße, welche die des schmelzenden Eisens noch übertreffen könne. Nie kann die Aufgabe vollständig durch die Erfahrung gelös't werden, weil wir in der Regel im Niveau des Meeres oder nur wenig über demselben, mehrere Hundert von Fußen in die Erde zu dringen nicht vermögen; man kann sie daher nur durch Vergleichung der Messungen an verschiedenen ungleichen Orten der Entscheidung vielleicht nahe bringen und auch dieses ist mit riesigen Schwierigkeiten verbunden. Sollte uns nicht die Beobachtung und Untersuchung der Vulkane näher führen. Wohlan auch dieses sei versucht. Wollen wir deshalb vor Allem die Plutonisten die Wirkungen derselben definiren lassen, und ihren Beweisen, die sie daraus für Annahme eines Centralfeuers folgern, einige Aufmerksamkeit schenken.

Seitdem man Vulkane hat brennen sehen, hat man nach der Ursache eines so wunderbaren Phänomens geforscht: Bald war es ein im Innern des Erdballs zurückgebliebenes Centralfeuer, bald eine verschiedene elektrische Spannung, eine Art von Athmungsprozeß durch Einsaugung und Zersetzung respirabler Luft, Steinkohlenentzündung (unstreitig die vageste Erklärung), eine durch Erdschichten gebaute voltai'sche Säule, endlich die Zersetzung der im Innern nicht oxydirt vorausgesetzten Metallen, der Alkalien und Erden; solche sich verdrängende Ansichten sollten zur Lösung dieses Räthsels führen. Was brennt, rezitiren wir uns nochmals, in den Vulkanen, was erregt diese Wärme, bei der Erden und Metalle sich schmelzend mischen? **Humphry Davy**,[196]) der durch seine geistreichen Combinationen und höchst wichtigen naturwissenschaftlichen Forschungen der gelehrten Welt rühmlichst bekannt ist, erklärt die Erscheinungen, die feuerspeiende Berge darbieten, dadurch, daß er die

---

[196]) Humphry Davy starb 1830 zu Genf. Ein schöner Zug von Dankbarkeit findet sich in dem Tagebuche dieses ausgezeichneten Naturforschers, worin er unsern hochherzigen König Ludwig als seinen Lebensretter preist. Wem sollten die näheren Umstände unbekannt sein?

nicht oxydirten metallischen Theile, welche die eigentliche Erdmasse oder eine tiefe Schichte derselben ausmachen, hauptsächlich durch die Zersetzung des Wassers oxydirt werden und sie hiedurch, wie z. B. Kalium bei seiner Zusammensetzung mit Wasser heftig verbrennen läßt. Allein, ohne den gewiß tiefsinnigen Erklärungen **Davy's** zu nahe treten zu wollen, benehmen dieselben wohl uns allenfallsige Zweifel? Lösen sie uns etwa die Frage, welche Temperatur diese Stoffe in ihrer Oxydirung hatten, denn diese kann nach **Davy's** Voraussetzungen ebenso wohl sehr hoch, wie auch sehr nieder sein? Eine fernere Widerlegung für Folgerungen aus dieser Annahme haben ja die Neptunisten schon in ihrer Theorie aufgestellt, nämlich daß die höhere Wärme in großen Tiefen noch ein Ueberbleibsel derjenigen sei, welche in frühern Zeiten erregt wurde, als diese Schichten sich säuerten, demnach früher sehr allgemein verbreiteter Prozesse. — Die neuere Chemie aber beantwortet unsere oben gestellte Frage dahin, daß alles, was da brennt, Erde, Metalle, die Alkalien selbst d. h. die Metalloiden dieser Stoffe seien. Die feste, bereits oxydirte Erdrinde scheidet das umgebende feuerstoffhaltige Luftmeer von den brennbaren unoxydirten Stoffen im Innern unsres Planeten. Stellt man nun die Erfahrungen, die man unter allen Zonen in Bergwerken und Höhlen gemacht hat, deren wir bereits vielfach erwähnten, zusammen, so beweisen sie offenbar, daß die Wärme des Erdkörpers schon in geringer Tiefe um vieles höher ist, als an demselben Orte die mittlere Temperatur des Luftkreises. **La Place** hat sogar schon die Tiefe zu berechnen versucht, in welcher man den Erdkörper als eine geschmolzene Masse betrachten könne und wenn freilich viele Zweifel gegen eine solche numerische Gewißheit entstehen, so ist es doch wahrscheinlich, daß alle vulkanischen Erscheinungen aus einer sehr einfachen Ursache, aus einer steten oder vorübergehenden Verbindung zwischen dem Innern und Aeußern unsres Planeten entstehen. Elastische Dämpfe drücken dann die geschmolzenen sich oxydirenden Stoffe durch tiefe Spalten aufwärts. Feuerspeiende Berge sind, wie Alexander v. Humboldt sich ausdrückt,[197]) nichts anderes, als intermittirende Erdquellen, freilich sprudeln sie nicht so ruhig aus dem Schoße der Erde hervor, wie die lieblichen Wasserquellen, aber einmal in Fluß gerathen, fließen die Lavaströme, wenn sie irgendwo einen Ausgang gefunden haben, auch sanft und stille dahin, diese flüssigen Gemenge von Metallen, Alkalien und Erden. Auf ähnliche Weise stellten sich die Alten, steht in **Plato's** Phaedon, alle vulkanischen Feuerströme als Ausflüsse des Periplegethon vor; denn der kindliche naturgemäße Sinn der Alten ließ sie leicht die uns, der Mutter entwöhnten Stiefkindern, jetzt freilich mystische Natur erkennen, und manche Wahrheit mit gesundem Geist erblicken, die wir oft nur durch die mühsamsten Forschungen zu entziffern vermögen. — Es war ein Fehler vieler Geologen, daß sie den Umstand nicht einsahen und auffaßten, daß Erhebungen durch Feuer nicht immer Vulkane werden müssen, sondern daß dies der Fall nur dann ist, wenn eine Communikation mit der Atmosphäre stattgefunden (s. o.), weshalb es irrig ist, bloß die minder wichtigen Wirkungen unterirdischen Feuers, welche durch Vulkane sich äußern, als alleinige desselben anzusehen.

**D'Aubuisson** schließt daher unrichtig, wenn er sagt:[198]) Was vermögen auch der Vulkane pulverartigen, so häufig vorkommenden Auswürfe und wenn sie auch in noch so große Entfernungen geführt werden? Sie bilden freilich Gebirge, aber von welcher Lockerheit und Geringfügigkeit im Vergleich zu den aufgeschwemmten Gebirgen? Der Boden von **Campania**, vielleicht des größten Landes vulkanischer Tuffe von Europa, was

---

[197]) Humboldt Alex. v. über den Bau und die Wirkungsart der Vulkane verschiedener Erdstriche, v. Abhandl. der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1811.

[198]) Geolog. I. S. 240.

ist er gegen die großen Sandebenen von Holland und Niederdeutschland? Und wenn wir der Vulkane Wirkungen berechnen, welche winzige Dimensionen kommen hier zum Vorschein? — Alle Vulkane und es werden deren nach zuverlässigen Zählungen noch 200 sein, die brennen, erstrecken ihre Wirkungen nicht über 20,000 Quadratmeilen d. h. nicht über den 12ten Theil der Erde; ja um unsern Welttheil allein ins Auge zu fassen, (obwohl, wie man hier mit Recht einwenden kann, dies bei geognostischen Forschungen nicht der Fall sein darf,) wieviel Quadratmeilen Umfang hat es und wieviel Vulkane? Das Festland Europa hat einen Umfang von 500,000 Quad.-Meilen, dient hier zur Antwort, und nur einen Vulkan, den Vesuv (den Aetna auf der Insel Sizilien betrachtet er mit Recht als nicht zum Festlande Europas gehörig). „Doch er hat ja," ironisirt **D'Aubuisson**, „vor langer Zeit (der Alte lebt noch, wie er unlängst zeigte) Städte verschüttet und unter seiner glühenden Lava begraben, freilich lagen sie in seiner nächsten Umgebung. Aber die Produkte der Vulkane Asiens haben eine größere Ausdehnung — und doch sind sie unendlich klein gegen die Ausdehnung dieses weiten Continents.[199]) Und in Amerika? Nun wohlan in Amerika — was ist der Kotopaxi, der Antisana, der Chimborasso in Vergleich mit der ungeheuren Kette der Cordilleren, welche sie trägt? — In welchem Verhältnisse stehen aber überhaupt die älteren sowohl, als die jüngeren vulkanischen Berge zu den anderen Gebirgen? Was ist der grandiose Aetna mit allen seinen Hügeln gegen die Masse der Alpen? Was ist der Vesuv gegen die Apeninnen? Der Mont-Dore und der Cantal gegen die mächtige Kette der Pyrenäen? und dann machen die Pyrenäen, die Alpen, Cordilleren u. s. w. einen Theil der mineralischen Rinde der Erdkugel aus, sie sind nur Hervorragungen über diese Rinde; allein der Aetna, der Mont-Dore, der Chimborasso sind heterogene Körper, welche bloß auf jenen stehen! — Gerade dieser von **D'Aubuisson** so hervorgehobene Umstand spricht aber auffallend für die Tiefe eines unterirdischen Feuers, für seine Kraft und Ausdehnung. Diese **Excroissances**, wie sie **D'Aubuisson** nennt, sind sicher emporgequollen mit den blasenartigen Gebirgsgruppen und wenn letztere Massen nicht ebenfalls Eruptionskrater erhielten, sondern, wie oben ausführlicher gezeigt, nur Erhebungskrater sind, so ist dieser Umstand lediglich darin zu suchen, daß das sie erhebende Feuer und die Dämpfe nicht durch Trachytleitern, wie bei den **Excroissances** nach Außen gelangten.

Vulkanisch nennt der Sprachgebrauch, welcher zwar oft den ersten irrigen Ansichten der Dinge Dauer und Ansehen giebt, oft aber auch instinktmäßig das Wahre bezeichnet, alle Ausbrüche unterirdischen Feuers und geschmolzener Materien, Rauch- und Dampfsäulen, die sporadisch aus den Felsen aufsteigen;[200]) heiße Geiserquellen, die von elastischen Dämpfen gedrückt, sich erheben, ja im Allgemeinen alle Wirkungen wilder Naturkräfte, die ihren Sitz tief im Innern unseres Planeten haben. Im spanischen Amerika und in den philippinischen Inseln unterscheiden die Eingeborenen sogar förmlich zwischen Wasser- und Feuer-Vulkanen (**vulcanes de agua y de fuego.**[201]) Mit dem ersten Namen bezeichnen sie Berge, aus welchen bei heftigen Erdstößen und unter dumpfen Krachen von Zeit zu Zeit unterirdische Wasser ausbrechen. — Offenbar stehen ebenerwähnte Phänomen unter sich in Zusammenhang; aber man sollte doch dem physischen, wie dem

---

[199]) Vergl. dagegen Alexander Zieglers „Reisen im Orient" Th. 2. S. 93. f. f. — Professor Dr. Ohm liefert in der 18. Vorlesung seines unlängst erschienenen Werkes, „die Dreieinigkeit der Kraft" interessante Notizen aus den Berichten der Reisenden John, Rüppell und Burkhardt über den vulkanischen Reichthum Afrikas.

[200]) Wie bei Colares nach dem großen Erdbeben von Lissabon, Salze oder feuchten Koth, Asphalt und Hydrogen auswerfende Lettenkegel entstanden, desgleichen bei Cirgenti in Sizilien und bei Turbaco in Südamerika.

[201]) Al. v. Humboldt „über den Bau und Wirkungsakt der Vulkane verschiedener Erdstriche." Vgl. Abhandl. der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

oryktognostischen Theile der Geognosie eine bestimmte Sprachen geben und nicht, wie die Neptunisten zu thun pflegen, mit dem Worte Vulkan bald einen Berg bezeichnen, der sich mit einem permanenten Feuerschlunde endigt, bald jegliche unterirdische Ursache vulkanischer Erscheinungen. Denn man findet ja neben der Form isolirter Kegelberge, wie sie der Vesuv, Aetna, Pic v. Teneriffa, Tunguraqua und Cotopaxi darbieten, und welches die gewöhnliche Form der Vulkane ist, auch permanente Feuerschlünde, bleibende Kommunikationen mit dem Innern der Erde auf langgedehnten zackigen Rücken und zwar nicht einmal immer in der Mitte ihrer mauerartigen Gipfel, sondern am Ende derselben gegen den Abfall hin. So der Pichincha, der sich zwischen der Südsee und der Stadt Quito erhebt; so auch die Vulkane, die in der 10,000 Fuß hohen Steppe de los Pastos sich erheben. Diese Gipfel von manchfachen Gestalten bestehen aus Trachyt, sonst Trappporphyr genannt, einem körnigen riesig-zerklüfteten Gestein von glasigem Feldspath und Hornblende, welchem Augith, Glimmer, blättriger Feldspath und Quarz keineswegs fremd sind. Wo die Zeugen des ersten Ausbruches, wo das alte Gerüste, so zu sagen, sich erhalten hat, da umgiebt die isolirten Kegelberge circusartig, eine hohe Felsmauer, ein Mantel aus aufgelagerten Schichten zusammengesetzt. Solche Mauern oder ringförmige Umgebungen heißen Erhebungskrater, wie sie Leopold v. Buch[202]) so richtigbezeichnend nennt. Dann finden sich wieder andre, mit dem Luftkreise durch Feuerschlünde kommunizirende Vulkane, konische Basalthügel und glockenförmige, kraterlose Trachytberge: letztere bald niedrig, wie der Sarcouy, bald hoch, wie der Chimborasso, in den manchfaltigsten Gruppen. Stellen wir nun Vergleichungen an, so stoßen wir hier auf kleine Archipele, gleichsam geschlossene Bergsysteme mit Krater und Lavaströme in den kanarischen Inseln und den Azoren; ohne Krater und ohne eigentliche Lavaströme in den Euganeen und dem Siebengebirge bei Bonn. Dort treffen wir Vulkane in einfachen oder doppelten Ketten aneinandergereiht, viele 100 Meilen lange Züge: bald der Hauprichtung der Gebirge parallel, wie in Quatimala, Peru und Java, bald die Axe der Gebirge senkrecht durchschneidend, wie im Lande der Azteken, wo feuerspeiende Trachytberge allein die Schneegränze erreichen, und wahrscheinlich auf einer Kluft ausgebrochen sind, die in einer Länge von 105 geographischen Meilen den ganzen Kontinent vom stillen Meere bis zum atlantischen Ozean durchschneidet. Dieses Zusammendrängen der Vulkane bald in einzelne rundliche Gruppen, bald in doppelte Züge liefert den entschiedendsten Beweis, daß die vulkanischen Wirkungen nicht bloß von kleinlichen, der Oberfläche nahen Ursachen abhängen, sondern große tiefbegründete Erscheinungen sind. Der ganze östliche an Metallen arme Theil des amerikanischen Festlandes ist in seinem gegenwärtigen Zustande ohne Feuerschlünde, ohne Trachytmassen, wahrscheinlich selbst ohne Basalte. Alle Vulkane sind in dem Asien gegenüberliegenden Theile vereint, in der meridianartig ausgedehnten 1800 geographische Meilen langen Andeskette. Auch ist das Hochland von Quito ein einziger vulkanischer Herd, dessen Gipfel Pichincha, Cotopaxi und Tunguraqua bilden. Das unterirdische Feuer bricht bald aus der einen, bald aus der andern dieser Oeffnungen aus, die man sich als abgesonderte Vulkane zu betrachten gewöhnt hat. Die fortschreitende Bewegung des Feuers ist hier seit 3 Jahrhunderten von Norden gegen Süden gerichtet, ein Umstand, der, wie wir schon oben gezeigt haben, bedeutend für die Erhebungstheorie spricht. Selbst die Erdbeben, welche so furchtbar diesen Welttheil heimsuchen, liefern merkwürdige Beweise von der Existenz unterirdischer Verbindungen, nicht bloß zwischen vulkanlosen Ländern, was längst bekannt ist, sondern auch zwischen Feuerschlünden, die weit von einander entfernt sind. So stieß der Vulkan von Pasto östlich vom Flusse Quaytara 3 Monate lang im

[202]) Vgl. o. cit. W.

Jahre 1797 ununterbrochen eine hohe Rauchsäule aus. Diese Säule verschwand aber wieder in dem Augenblicke, als 60 Meilen davon das große Erdbeben von Riobamba und der Schlammausbruch der Moga 30—40,000 Indianer tödtete u. s. w. Eine noch weit auffallendere und unsere Angabe bestätigende Begebenheit fand statt, als die Explosion des Vulkans von St. Vincent in den Antillen erfolgte (die bekanntlich 30 Tage nach der gänzlichen Zerstörung der Stadt Caracas eintrat) wobei in demselben Augenblicke ein Schrecken erregendes unterirdisches Getöse in allen Theilen einer Landstrecke von 2200 geographischen Quadratmeilen vernommen ward. Die Bewohner des Apuco verglichen dasselbe mit der Wirkung eines schweren Geschützes, wie dies auch die fernsten Küstenbewohner fanden. Dieses Getöse, welches sich gewiß nicht durch die Lüfte fortpflanzte, muß eine tiefe unterirdische Ursache gehabt haben. Es war weniger stärker an den Küsten des Antillischen Meeres, dem ausbrechenden Vulkane näher, als in dem Innern des Landes. Bei dem Erdbeben von Lissabon (Nov. 1755) wurden nicht nur die Schweizerseen und das Meer an den schwedischen Küsten bewegt, sondern selbst in den östlichen Antillen, um Martinique, Antiguan, Barbados, wo die Fluth nie über 28 Zoll beträgt, stieg das Meer plötzlich 20 Fuß hoch. Alle diese Phänomene, deren wir noch viele aufzählen könnten,[203]) beweisen, daß die unterirdischen Kräfte entweder dynamisch spannend und erschütternd im Erdbeben, oder produzirend und chemisch verändernd in den Vulkanen sich äußern. Sie beweisen ferner aber auch und dies ganz einleuchtend, daß diese Kräfte nicht oberflächlich, aus der äußeren Erdrinde, sondern tief aus dem Innern unseres Planeten durch Klüfte und unausgefüllte Gänge nach den entferntesten Punkten der Erdoberfläche gleichzeitig hinwirken. Wenn nun schon aus den oben angeführten Untersuchungen über innere Erdtemperatur nichts Gründliches für ein Centralfeuer gefolgert werden konnte, so möchte dies aus den Beobachtungen der Wirkungen der Vulkane leichter möglich sein; doch ließen es auch hier die Neptunisten nicht an Einwendungen fehlen und erklärten diese Vulkane und ihre Schöpfungen, wie wir schon oben näher erörtert haben, auf eine Art, die dem Plutonismus keineswegs zuspricht. Wir können nun füglich mit Prof. Dr. Gruithuisen's Gründen gegen Annahme eines Centralfeuers schließen, wie wir dies auch bei dem Besprechen der Gebirgserhebungen gethan haben. Gruithuisen spricht sich total gegen ein Centralfeuer aus;[204]) denn nach seinem Dafürhalten hätte eine Anfangs glühende Erde kein Meer haben können, (obwohl dieser Einwurf von Seite der Plutonisten durch Mitscherlich's oben angeführte Gründe entkräftet ist), in welchem die Mineralsubstanzen aufgelöst gewesen wären, denn der Wasserdampf dehne sich in dem Himmelsraum ohne Ende aus; verliere sich in diesem und es bleibe bei der Erde nur soviel dampfförmiges Wasser, als sie bei einer bestimmten Temperatur, seinem Gewichte gemäß, bei sich zu behalten vermöge. Dann fragt Gruithuisen weiter, ob eine so geringe Abplattung einer glühenden fließenden und nachher erkaltenden Erde und die Hochländer und tiefen Meeresbecken möglich gewesen wären, und wie sich mit der ungeheuren Gluth die große Dichtigkeit des Erdkerns vertrage.[205]) Bewähren würde sich die Centralfeuertheorie, wenn man einen

---

[203]) Wir erinnern nur an den letzten Ausbruch des Vulkans Cosiguina, dem gewaltigsten aller bekannten vulkanischen Eruptionen im Jahre 1835 und in neuester Zeit auf die im vergangenen Jahre erfolgte Zerstörung der Stadt Brussa in Asien, durch seine warme Quellen schon im Alterthume bekannt, und an die fortdauernden Erschütterungen im Kanton Wallis, bei deren Anfang ein gewaltiger Erdstoß sich über Visp, Lindau, Baden und Würtemberg rc. nach zuverlässigen gleichzeitigen Zeitungsberichten forterstreckte.

[204]) Kritik der neuesten Theorien. rc. rc.

[205]) G. Annal. Heft 4. S. 21. f. f.

nahen Körper vor sich hätte, der jene klaffenden Zerklüftungen und Runzeln auf seiner Oberfläche zeigte. Unser Mond, sagt Gruithuisen,[206]) zeigt allerdings Zerklüftungen und Runzeln (d. h. Gebirge), aber er widerspricht dadurch jener Theorie absolut, denn seine Klüfte klaffen nicht, sondern schließen fest an, es sind bloß die Kluftwände verschoben und die Runzeln sind förmliche Rundgebirgsbildungen, deren Schichtenstellung der unsrer Urgebirge genau korrespondirt. (??) — Wäre jene Theorie nicht falsch, so müßten wir armen Theoretiker für jeden Weltkörper eine neue Genesis oder Metamorphosis erfinden; allein fragt man, dürfen wir denn wohl aus der Entwicklungsgeschichte der Erde eine Folgerung für die Natur der Sterne ziehen oder umgekehrt, da die bis jetzt in Anwendung gebrachten Mittel unsrer Forschung noch keineswegs hinreichen, alle Theile des Weltalls kennen zu lernen, und wenn gleich das menschliche Auge durch Hülfe der Riesenteleskope in weite Fernen dringt, so ist doch der hiedurch unvollkommen erkannte Raum vielleicht nur ein unbedeutender Theil des Ganzen und was man über jenen in Folge der angestellten Beobachtungen ausgesagt hat, ist dem bei weitem größten Theile nach Muthmassung und kühne, wenn gleich wahrscheinliche Hypothese. Es wäre aber vermessen, aus der unvollkommenen Kenntniß der Erde, einiger weniger Planeten und Fixsterne diejenigen Thatsachen entnehmen zu wollen, welche zur Erklärung des Ursprungs jenes noch größtentheils unbekannten Ganzen erfordert werden; denn wenn die zahllosen Millionen der Sterne, die den unendlichen Himmelsraum erfüllen, auch den nämlichen Fundamentalgesetzen gehorchen, und aus dem nämlichen Stoffe bestehen, so giebt es unter ihnen doch — das darf man wohl mit Gewißheit behaupten, vielleicht nicht zwei, bei denen dieselben Verhältnisse und Zustände sich wiederholen. Unendlich wie des Schöpfers Allmacht ist auch die Manigfaltigkeit des Erschaffenen. — Können wir nun wohl nach solchen Verhältnissen die Mondfläche zum Vorbild nehmen, ohne deren Studium die Geologie nach Gruithuisen's Behauptung von Irrthum zu Irrthum herumschwärmen werde? Wir glauben nicht, denn weßhalb sollen wir außen suchen, was wir hier durch fortgesetztes eifriges Forschen finden können, warum den Mond zum Vorbild nehmen, der allem Anschein nach noch nicht einmal ausgebildet ist, und noch dazu höchst wahrscheinlich eine andre Bildung, als unsere Erde, hat? Fassen wir den Mond genau in's Auge, so stellt er sich, mit bewaffnetem Blicke betrachtet, uns als eine große, helle, von der Sonne beleuchtete Scheibe dar, die einer geschmolzenen und wieder hart gewordenen Schlacke mit vielen kleinen Löchern und Anhöhen und ungleich hellen Stellen nicht unähnlich sieht. Große, zusammenhängende, dunkle Gegenden, die ohne Zweifel tiefer liegen, oder von einer andren Art sind, daß sie nicht viel Licht zurückwerfen können, bedecken wohl den 3ten Theil des Monds; aus diesen dunklen Ebenen erheben sich Bergspitzen einzeln am Sonnenglanz oder es ziehen in meistens geraden Linien nach manchfaltigen Richtungen einzelne Hügel und Gebirgsreihen wie Streifen hin; oder beträchtliche Landflächen steigen aus den grauen Verschattungen in zweifelhaftem Lichte, wie überschwemmte Inseln hervor. Bei weitem aber der größere Theil der Mondfläche ist erhaben, heller, voll rundlicher Löcher, aus deren Finsterniß gewöhnlich, wie ein heller Punkt in der Mitte einer schwarzen Scheibe, eine Bergspitze glänzend hervorragt. Fast alle jene Löcher haben einen erhabenen hellschimmernden Rand oder Kreis um sich. So der Mond beim ersten Anblick. — Aber diese stark beleuchteten Kreise oder Einfassungen der kleinen Löcher werfen, je nachdem die Sonne steht, Seitenschatten, aus denen ihre Höhe ermessen werden kann. Es sind hohe Gebirge, welche im Ring eine ungeheure Vertiefung umkränzen. Jene kleinen Löcher werden, je nachdem die Sonne steigt, bis in ihrer untersten Tiefe erhellt; es sind ungeheure Abgründe, viele Meilen weite Thäler. Sie senken sich 10 und mehrere tausend Fuß

[206]) Neue Analekten 1. B. S. 56.

tief; sind von sehr steilen Wänden des Ringgebirges umschlossen, die sich erst unterhalb gegen den Thalkessel allmählich verebnen, aus welchen dann wieder ein mehrere tausend Fuß hoher einzelner Berg emporsteigt. Solch' ein Berg aus dem weiten Abgrund ist selten so schroff, als die das Thal umgebende Bergwand, und auch selten oder nie so hoch, als die Gipfel des Ringgebirges um ihn her sind. Auf den Ringgebirgen, die an der äußersten Seite nicht so steil niedergehen, wie an den inneren des Abgrundes, sondern oft sehr flach ablaufen, erblickt man ungleiche Klüfte und Gipfel. Manche dieser Felszacken, die dort plötzlich aus der Ebene der Berghöhen aufsteigen, sind mit nichts Aehnlichem auf der Erde vergleichbar. Sie müssen nach unserer Vorstellungsart zu reden, aus den härtesten Massen geschaffen sein. Man denke sich einen Felsen, der einzeln dasteht, dessen Fuß noch keine Meile im Durchmesser hat, und der sich steil wie eine Mauer bei 9000 Fuß hoch kegelförmig, emporspitzt. Alles — alles ist in der Mondwelt anders, als in der unsrigen. Wo erblicken wir auf Erden Abgründe, so weit, so tief wie dort? Unsere Meere, unsere Seen würden ihnen ähnlich sein, wenn sie wasserleer daständen, und die gegenwärtigen Inseln bis auf den Fuß entblößt, gleich steilen, ungeheuren Felsen aus ihnen heraufragten. Wo finden wir auf Erden Gebirge von so außerordentlichen Höhen, wie dort? — Der Gipfel des höchsten Gebirgs auf Erden steht 19,600 Fuß über der Meeresebene; im Monde aber haben mehrere eine Höhe von mehr den 24000 Fuß über der Ebene. Und so wie die langen Bergstreifen, im Monde, ziehen auch ähnliche lange Thalstreifen, wie wasserlose Flußbette oder leere Kanäle, 30, 50, 70 Meilen weit durch die Ebenen von einem Gebirge zum andern, ja wie es scheint, ununterbrochen, zuweilen durch den ungeheuren Abgrund hinweg und wieder in die Ebenen hinaus. Der Mondball ist ohne dichten Dunstkreis und Wolkenhimmel, folglich ohne Regen, Schnee, Gewitter, Hagel. Sollten jene Abgründe mit ihren erhöhten Ständen nicht ausgebrannte feuerspeiende Berge sein? Sie gleichen denen auf unsrer Erde einigermaßen; aber die größten Oeffnungen der unsrigen sind nur wenige 1000 Fuß weit, dort sind es Thäler, in denen unsre Fürstenthümer mit Städten und Dörfern Raum fänden. Und es scheint somit, jedenfalls das Element des Feuers, keineswegs das des Wassers auf dem Monde hauptsächlich gewirkt zu haben und noch zu wirken. Denn man hat nicht nur in den von der Erde verschatteten Gegenden des Mondes einmal einen röthlichen Lichtflecken erblickt, sondern nachher auch, als die gleiche Gegend von der Sonne beleuchtet wurde, zeigte sich statt des Lichtfleckens ein anderthalb Meilen weiter Abgrund von Ringbergen umschlossen, welcher zuvor nie gesehen worden. Eben so hat man noch andre neu gewordene Abgründe gesehen, die von Jahr zu Jahr an Umfang zugenommen haben, und beweisen, daß dort noch immer das mächtige Element des Feuers zur Gestaltung der Mondfläche wirkt. — Folgert auch Gruithuisen eine nichtvulkanische Entstehung der Mondfläche aus dem Mangel von Lavaströmen [207]), gesetzt nämlich, daß wir wirklich die Ringgebirge zu Vulkanen machen, so findet dieselben dagegen Mantell [208]) u. a. in den Nebeln, welche nach allen Richtungen vom Tycho an über die Mondfläche in Streifen über Hunderte von Ringgebirgen fortziehen und der Einwurf, den Nicollet in seinen Untersuchungen über Fibration, die von ihm mit 124 Beobachtungen eines Mondfleckens unterstützt sind, fand [209]), daß nämlich der Mond nicht ursprünglich flüssig gewesen sein könnte [210]), weil er nicht homogen sei und nicht eine Gestalt habe, die er gemäß seines ursprünglich flüssigen Zustandes haben müßte, trifft Neptunisten und Plutonisten zugleich und kann uns unmöglich verleiten, den Mond

[207]) Astronom. Jahrb., 4ter Jahrgang, S. 174.

[208]) Astronom. Jahrb. für 1841, S. 55, Note.

[209]) Conn. des T. für 1822.

[210]) Carl Littrow Airys Geschichte der Astron., S. 54.

als Vorbild für unsere Erde anzunehmen, da ja dessen uranfängliche Beschaffenheit uns unbekannt ist, sein jetziger Zustand und fortschreitende Gestaltung aber sogar sehr für den Plutonismus spricht.

Nach Gruithuisens Ansicht[211]) ist nur jene Theorie stichhaltig, welche astronomische Gründe, Daten und Analogien[212]) für sich hat; da nur das allgemein ist, was von allen Weltkörpern gelten kann. Das ist allerdings richtig, aber kennen wir, wiederholen wir, denn die Kräfte, denen andere Weltkörper ihre Entstehung ꝛc. verdanken, so genau, wir, die wir nicht einmal etwas Bestimmtes über unsern Planeten wissen? Denn gibt es auch nur einen, auch den minderwichtigsten Punkt in der Entstehungsgeschichte der Erde, den die Geologen auf übereinstimmende Weise erklären, eine Beobachtung, die nicht beide Partheien für sich auszubeuten, ihrem Systeme als günstig anzueignen suchen? Wir wollen hier nur, um wieder einen wichtigen Punkt in der Entstehungsgeschichte der Erde, einen neuen Zankapfel der Neptunisten und Plutonisten aufzugreifen, der Ueberreste organischer Wesen d. h. der sogenannten Versteinerungen Erwähnung thun. Woraus lassen sich die Ursachen eines der wundersamsten Phänomene, welche die Petrefaktenkunde uns darbietet, erklären? Der kalte Norden birgt unter seiner eisigen Decke tropische Thiergestalten, baumartige Farrenkräuter, Palmen und Bambusgewächse, überall zeigt uns die Urwelt eine Vertheilung organischer Bildungen, mit der die jetzige Beschaffenheit der Klimate im Widerspruch steht. Viele zerbrechen sich die Köpfe über eine naturgemäße Lösung dieses so merkwürdigen und schwierigen Problems, denn der Umstand fällt, wie gesagt, jedem sofort in die Augen, daß jene Ueberreste von organischen Wesen nämlich so häufig an Stellen gefunden werden, wo zu vermuthen ist, daß dieselben ihrer Natur nach nicht wachsen, noch leben können. So treffen wir Fossilien vorzeitlicher Elephanten, Rhinocerosse, Nilpferde, Hyänen und Tiger in England, Frankreich und Deutschland an; ja vom Elephanten kommen dieselben nirgends häufiger als in dem schneeigen Sibirien vor, während die wahre Heimath des Mastodon diejenigen Gegenden von Nordamerika sein werden, wo dasselbe nach jetzigen klimatischen Verhältnissen eben so wenig hat leben können, als die Palmen und andre südlichen Gewächse, die in fossilem Zustande in Grönland vorkommen, die jetzt dort herrschende Kälte vertragen könnten. Da wir nun gleichzeitig auch mehrere dieser tropischen Thiere und Pflanzen in Amerikas Tropenländern, Mexiko und Peru und ebenfalls in andren heißen Ländern antreffen, es sich auch durch Vergleichung von mehr als dritthalbhundert in den Steinkohlenbergwerken, in England, Frankreich, Belgien, Böhmen, Kanada und an der Baffinsbay gefundenen fossilen Pflanzenresten ergibt, daß sie alle gleichen Arten und Familien angehören, so ist dadurch, daß man sich den Umstand nicht zu erklären wußte, wie die nämlichen Pflanzen und Thierreste sonach in den verschiedensten Climaten vorkommen konnten, ein geologisches Räthsel entstanden, das reichhaltigen Stoff zu den ungereimtesten, wie zu den scharfsinnigsten Hypothesen dargeboten; aber dennoch bis heute von keinem Naturkundigen auf befriedigende Weise gelöst worden ist. Da dieses nun ein Stein war und noch ist, an dem

---

[211]) Annal., Hft. 2, S. 1.

[212]) De mortuis nil nisi bene, diktirt ein altes Sprüchwort; allein was soll man dazu sagen, wenn † Professor Gruithuisen in einer Vorlesung (Sommersemester 1843) den Betrieb von Korn- und Waizenbau auf dem Planeten Mars deshalb folgerte, weil er Flecken ähnlich unsren angesäten Getraidefeldern auf demselben entdeckt haben wollte, und von dem Planeten Venus behauptete, er sei von Menschen, wie unsre Erde bewohnt. Er sprach sogar von einer Universität auf dem Planeten Venus als einer ausgemachten Sache und vindizirte ihr einen Platz am Nordpole, denn da nach seiner Ansicht eine Universität nicht ohne Sternwarte sein könnte und diese sich nothwendig am Nordpole befinden müsse, weil man von da aus die Erde am Besten beobachten könne, so müsse selbstverständlich sich die Hochschule auch am Nordpole befinden. — Sollten nach diesen Aufschlüssen die vom Himmel fallenden Meteorsteine nicht am Ende im Falle versteinerte Cerevismützen sein, die den Weg nach den Köpfen irdischer Söhne suchen?

beide Parteien ihre Systeme erproben konnten, so fehlte es natürlich auch nicht an Versuchen von jeder Seite, das merkwürdige Phänomen zu ihren Gunsten zu erklären und ebendeshalb glaubten wir uns näher darüber einlassen zu müssen. Man würde sich eine unrichtige Vorstellung von den sogenannten Versteinerungen (Fossilien, Petrefakten) machen, wollte man annehmen, sie seien wirkliche Ueberreste todter, organischer Körper von Thieren oder Pflanzen, die zu Stein geworden. Dies ist nach den Gesetzen der Natur unmöglich und eine Versteinerung ist daher, obwohl das Wort oft in viel weiterem Sinne gebraucht wird, nach strengrichtigem Begriffe[213]) nur der mit diesem oder jenem Mineral ausgefüllte Raum, den früher ein organischer Körper, eine Pflanze oder ein Thier, einnahm und dessen festere Theile nach und nach von mineralischen Stoffen durchdrungen und ersetzt wurden. Letzteres erfolgte bisweilen mit so großer Genauigkeit, daß die ersetzenden Theile ganz und gar die Struktur und Gestalt der verdrängten erhielten und das Mineral also eine täuschende Aehnlichkeit mit dem zerstörten organischen Körper bekam. So ist z. B. Holz bald zu Hornstein, bald zu Opal geworden; Theile von Kieselerde ersetzten die ursprüngliche Pflanzensubstanz; allein Fasern, Adern, der ganze vegetabilische Bau blieben zurück. Je weicher und zarter die organischen Theile gewesen, desto schwieriger konnte das organische Gebäude sich bei der Versteinerung erhalten, weshalb wir auch meistens nur solche Körper in fossilem Zustande antreffen, die mittelst ihrer Festigkeit und dem chemischen Wesen gemäß am Besten geeignet waren, den Zerstörungsursachen zu widerstehen. Von Pflanzen finden wir daher auch am häufigsten Theile von Stämmen, Aesten und Wurzeln versteinert, von Thieren Zähne, Knochen, Knorpel, Schuppen und andre harte Bestandtheile, doch Nichts so häufig, als versteinerte Muschelschalen, indem ganze Bergschichten von Myriaden derselben aufgefüllt sind, wovon man, um hier eines merkwürdigen Beispiels zu gedenken, in anderthalb Unzen Kalk von einem Berge bei Siena nicht weniger; als 10,454 Stück zählte, u. s. w.

Wir können uns mit den speziellen Theile der Petrefaktenkunde nicht hier befassen, da es zu weit führen würde, und nur die Erklärung des Vorkommens von Fossilien in verschiedenen Erdstrichen in das Gebiet unsrer Aufgabe gehört. Eine erste der Vermuthungslehren, die sich lange Zeit vieler Anhänger rühmen konnte, wegen der für sie sprechenden Wahrscheinlichkeit war die Hypothese, daß alle jene Pflanzen und Thiere zwar ihre eigentliche Heimath in den jetzigen Tropenländern gehabt, aber von einer eingetretenen Fluth nach denjenigen nördlichen und kalten Zonen gespült worden, wo wir dieselben nun begraben finden. Diese Meinung fand um so viel leichter Eingang, da sich nicht bloß geschichtlich nachweisen, sondern auch geologisch darthun ließ, wie es wirklich eine Zeit gegeben, in welcher das Meer die größten Zerstörungen auf dem festen Lande anrichtete, indem seine Fluthen einen beträchtlichen Theil des Kontinents überschwemmten. Was die Pflanzen anbelangt, da meinte man, es sei nicht einmal nöthig, eine stattgefundene Ueberschwemmung anzunehmen, indem es bekannt genug wäre, wie z. B. die durch das Ergießen der nordamerikanischen Flüsse in den Ocean entstehende Golfströmung[214]) aus dem Innern des Landes, durch den mexikanischen Meerbusen und längs der nordamerikanischen Ostküste nicht nur ganze Stämme von Bäumen mit sich führe, sondern selbst Saatkörner und Früchte der heißen Zone, um sie an der Küste von Grönland abzusetzen, wo solche Theile des Pflanzenreichs dann leicht in Versteinerung übergegangen sein könnten. Allein diese Hypothese, nach welcher Thiere und Pflanzen auf

---

[213]) B. Cotta a. a. O. giebt über Versteinerungen folgende Definition: Diese Ueberreste seien theils bloße Abdrücke der Form, theils sei die ursprüngliche organische Substanz mit erhaltener Textur in eine mineralische umgewandelt oder vielmehr durch eine mineralische ersetzt, theils sei die organische Substanz selbst noch mehr oder weniger vollständig vorhanden, wie z. B. bei den Insekten im Bernstein und bei diesem selbst. (25. Brief.)

[214]) Vergl. Roßmäßler's Geschichte der Erde, S. 100.

eine oder die andre Weise durch Gewalt des Meeres aus ihrer ursprünglichen Heimath fortgeführt sein sollen, ist, nach darüber angestellter genauer Untersuchung mit Recht verworfen worden. Es ist nämlich ganz undenklich, daß die oft zarten und weichen Pflanzen, nachdem sie mehr als tausend Meilen und in verhältnißmäßig langer Zeit im salzigen Meere sich herumgetrieben hatten, sich so ganz unbeschädigt sollten erhalten haben, wie doch die von ihnen hinterlassenen Eindrücke es beweisen; und daß die Thiere in der Regel da gelebt haben müssen, wo ihre fossilen Reste angetroffen werden, geht vornehmlich aus der großen Anzahl jener Ueberreste hervor. In der That! Die Reichhaltigkeit, worin, und die Umstände, unter welchen Knochen von Hyänen und andren Raubthieren in französischen und englischen Höhlen vorkommen, entfernen jeden Zweifel über den Ort, wo diese Thiere einst lebten: Schon Blumenbach berechnete im Jahre 1803, wie bereits fossile Gebeine von mehr als 200 Elephanten und 30 Rhinozerossen in Deutschland gefunden wären; im Arnothale sind über 500 Gerippe von Flußpferden ausgegraben worden, und in Rußland giebt es, vornehmlich in den asiatischen Provinzen, in der ungeheuren Ausdehnung vom Don bis an die Beringsstraße, nach dem Zeugnisse des berühmten Naturforschers Pallas, nicht einen Fluß, wo nicht Ueberreste von Elephanten und andren fremden Thieren anzutreffen sind [215]). Daß diese Thiere ihr Vaterland in jenen Gegenden gehabt haben müssen, deren früher heißes Klima plötzlich in das jetzige kalte verwandelt wurde, findet auch dadurch Bestätigung, daß man ganze Kadaver derselben in Eismassen eingefroren fand [216]). —

Noch weniger kann eine zweite Hypothese, nach welcher ein verändertes Klima nicht ganz unvereinbar mit der Natur jener Thiere sein soll, eine ernste Prüfung aushalten. Noch in unsern Tagen, sagt man, bringen gewisse Gattungen reißender Thiere, besonders Tiger, von welchen man sonst meinte, daß sie nur in heißen Ländern leben könnten, hoch in Sibirien hinauf; das Rennthier hat, wie die in Torfmooren gefundenen Reste dies beweisen, vordem auch in Dänemark und dem nördlichen Deutschland leben können, und der Umstand, daß der an der Lena gefundene Mammut eine wollige Hauptbedeckung hatte, scheint anzudeuten, daß es in kalten Zonen lebte. Vor noch nicht langer Zeit behauptete Ranking, ein gelehrter Engländer, der eine Zeit Resident in Hindostan und Rußland gewesen war, es rührten die in Europa und Sibirien gefundenen fossilen Mammutknochen von Elephanten her, welche die Römer und Mongolen bei ihren Kriegen, auf Jagden, bei Festivitäten und religiösen Ceremonien gebraucht hätten und er suchte seine Behauptung durch genaue Untersuchung über den Umfang der Gegenden, bis wohin diese Völker vorgedrungen waren,

---

[215]) Es werden daselbst Elefantenzähne in solcher Menge gesammelt, daß seit undenklichen Zeiten ein bedeutender Handel damit getrieben wird. In den nördlichen Theilen der Samojedendistrikte von Archangel bis an die Lena fand man vordem eine solche Masse fossilen Elfenbeins, daß ganze Karawanen davon in Petersburg ankamen und noch jetzt soll jährlich ein Fahrzeug in Jeniseisk eintreffen, dessen Ladung vornehmlich in Mammutzähnen besteht.

[216]) So entdeckte Pallas im Jahre 1770 im gefrornen Sande des Wiluiufers ein Nashorn mit Haut und Haaren in mumienartigem Zustande und 1799 strandete an den Küsten des Eismeeres, unweit der Mündung der Lena, eine Eismasse von 250 Fuß Höhe, die nach und nach mehr aufthaute, wodurch 1814 ein vollständiger Mammutkadaver zum Vorschein kam. Zwar war derselbe vielfach zerstückt, indem ein tungusischer Häuptling die Stoßzähne wegnahm, die umherwohnenden Jakuten das Fleisch zum Futter für ihre Hunde abschnitten, und Raubthiere abnagten, was jene übrig ließen. Doch gelang es russischen Gelehrten, das Skelett zu retten, welches sie bis auf die geraubten Hauer und ein Vorderbein vollständig erhalten fanden. Der Hals des Thieres war mit schwarzen Mähnen, die noch vorhandenen Ueberreste der Haut aber mit rothen wolligen Haaren versehen. Man wußte Mittel, die fehlenden Theile des Skeletts wieder herbeizuschaffen, das darauf vom Kaiser Alexander für 8000 Rubel erkauft wurde und nun eine Zierde des Petersburger Museums ist. Von den enormen Dimensionen dieses Riesenskeletts kann man sich einen Begriff machen, wenn man hört, daß der Kopf desselben 400, die Stoßzähne 560 Pfund wiegen.

zu begründen, indem er die Resultate der angestellten Nachforschungen mit den Stellen verglich, wo jene Fossilien angetroffen worden waren. Man sieht jedoch leicht ein, wie es eben so unwahrscheinlich ist, daß jene Völker, die den Werth des Elfenbeins wohl zu schätzen wußten, die Stoßzähne der getödteten Elephanten hätten zurücklassen sollen, als daß sie, wenn dies auch der Fall gewesen, in solchen Massen aus jener Zeit vorhanden sein könnten, als worin dieselben namentlich in Sibirien vorkommen. Dazu kommt noch der entscheidende Umstand, daß Elephantenzähne an Orten gefunden wurden, wohin weder Römer noch Mongolen jemals gekommen. Es läßt sich daher nicht annehmen, daß diese Thiere ihrer Natur zuwider, nach jenen kalten Gegenden geführt sein sollten, und es ist noch viel unwahrscheinlicher daß dieselben aus freiem Antriebe die Schnee- und Eisfelder des hohen Nordens aufsuchten, welche selbst in der kurzen Sommerzeit nicht einmal Nahrungsmittel erzeugen, welche auch nur einigermaßen geeignet wären, Geschöpfe von des Mammouts kolossaler Größe zu ernähren. Daß einige Tigerarten, meistens zur Sommerzeit, ziemlich hoch in Sibirien hinaufziehen, beweist Nichts gegen die allgemeine Regel, und was die Einrede betrifft, daß Rennthiere sich vordem auch in wärmeren Ländern aufhielten, so übersah man dabei ganz, wie das Klima in Dänemark und Deutschland, besonders wegen der dicken, nun größtentheils verschwundenen Waldungen, selbst noch in der geschichtlichen Zeit kälter, wenn gleich nicht beträchtlich kälter, als jetzt gewesen, und daß die früher unbedeutende Bevölkerung jener Länder den furchtsamen Thieren damals einen ruhigeren und ungestörteren Aufenthalt verlieh, als jetzt denkbar wäre. Aber wenn auch die hier gedachte Hypothese, vermöge dergleichen willkürlicher und unnatürlicher Schlußfolgen, auf solche vorweltlichen Thiere anzuwenden wäre, welche nicht eben an ein bestimmtes Klima gebunden waren, so leuchtet doch beim ersten Ueberblick ein, daß sie durchaus nicht auf das Pflanzenreich jener Zeiten paßt.

Die Naturforscher haben daher auch eine dritte Hypothese aufgestellt, der zufolge die Erde in der Vorzeit eine von der jetzigen abweichende Stellung gegen die Sonne, mit andren Worten, eine andre Axe und andre Pole gehabt, die, nach der gewöhnlichen Annahme, von äußeren gewaltsamen Naturbegebenheiten eine Veränderung erlitten, wie z. B. durch den Anstoß eines andren Himmelskörpers. Was nun die letztere Meinung betrifft, daß ein andrer Himmelskörper gegen die Erde anprallte, und dadurch die bisherige Axe derselben gewaltsam veränderte, so ist eine solche Vermuthung gewiß unbedingt zu verwerfen, wiewohl es uns an ganz possitivem Wissen zu dieser Entscheidung fehlen mag [217].

[217]) Wir haben bereits weiter oben nachgewiesen, daß der Anstoß jedenfalls nur eine temporäre Verwirrung auf der Erde angerichtet haben würde, und dieselbe bald wieder ihre alte Lage angenommen und den alten Gang fortgesetzt haben müßte. Ueberhaupt scheint keine Art Befürchtung unzeitiger, als die, welche das Menschengeschlecht so oft beunruhigte, daß die Erde jemals durch Zusammenstoßen mit einem Kometen vergehen könnte. Alles, was wir von der Ordnung kennen, die in den unerschütterlichen Grundgesetzen herrscht, nach welcher das Weltall regiert wird, berechtigt uns zu der Annahme, daß eine solche Planlosigkeit niemals stattgefunden hat und daß sie in der Weltregierung auch niemals stattfinden wird, daß aber ein dereinstiger sogenannter Untergang der Welt ohne Zweifel in gewissen inneren Zuständen der Erde zu suchen ist, die im genauesten Einklange mit der ganzen Entwicklung unseres Planeten stehen. Auch sind alle bisherigen Hypothesen von einer Veränderung der Erdaxe, wie umsichtig und scharfsinnig dieselben auch zum Theile erdacht und vorgetragen wurden, nicht im Stande gewesen, sich vor dem Richterstuhl der Prüfung durch wohlbegründete Einreden zu halten. Wenn man z. B. angenommen hat, die Erde habe vordem eine aufrechte Stellung gehabt, statt der jetzigen bekanntlich schiefen, $23\frac{1}{2}^{\circ}$ gegen die Sonne, (genau $23^{\circ}, 27' 52''$) und sich dabei darauf berufen hat, daß die Schrägung der Ekliptik wirklich seit 2000 Jahren um 23 Minuten und eine Sekunde abgenommen, wodurch die Erde, wenn diese Abnahme regelmäßig fortginge, um 138,000 Jahre wiederum aufrecht auf ihren Bahnkreis zu stehen kommen, Tag und Nacht gleich werden und stets gleiche Jahreszeiten eintreten müßten, so hat man dabei nicht nur übersehen, daß ein so matter Sommer, wie der, welcher alsdann in dem nördlichen Theile von Sibirien herrschen müßte, nicht hinreichen könnte, dies Land auch nur zu

Andere Geologen haben daher angenommen, daß die Erdaxe vor Zeiten eine andere Lage gehabt, oder um verständlicher zu reden, daß die Pole und der Aequator auf ganz andren Stellen auf der Erdoberfläche gelegen, als jetzt. So kam Klügel[218]) nach genauer und sehr mühsamer Berechnung der Ergebnisse stattgehabter Erdmessungen, zu dem Resultate, daß der Südpol vordem in der Gegend des Vorgebirges der guten Hoffnung, der Nordpol auf der entgegengesetzten Seite im stillen Meer, etwa unterm 40. Breitegrad gelegen habe. Vermöge dieser Hypothese läßt sich nun zwar das obengedachte Phänomen des Vorkommens versteinerter Ueberreste von tropischen Thieren und Pflanzen in Europa, Nordasien, Neuholland, Süd- und Nordamerika auf befriedigende Weise erklären; allein andere Physiker haben mit Grund dagegen eingewendet, wie die am Kap vorgenommenen Gradmessungen ganz genau mit den im nördlichen Europa und in Peru geschehenen zusammen träfen, wenn man in Uebereinstimmung mit der gewöhnlichen Theorie erwöge, daß die Erde unter den jetzigen Polen etwas abgeplattet, unter dem Aequator erhabener ist, Klügels Hypothese übrigens auch dadurch widerlegt werde, daß die Gradmessungen auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung darthäten, wie das dortige Land eine stärkere Erhebung, als in Frankreich hätte, wovon eben das Gegentheil der Fall sein müßte, wenn jener Astronom recht gehabt. Daher verwerfen mehrere der neueren und berühmtesten Geologen die Möglichkeit einer Veränderung der Erdaxe ganz und gar, und der bekannte norwegische Naturforscher **Hansteen** erklärte in der Versammlung nordischer Naturforscher in Kopenhagen (i. Jahre 1840), es habe die Verflachung der Erde unter den Polen und ihre Erhebung unter dem Aequator, welche beide eine Folge der einander entgegenwirkenden Centripedal- und Centrifugalkräfte sind, sich nur in den frühesten Formationsperioden der Erde entwickeln können, als die Massen, aus welcher die Erde besteht, noch in fließendem oder sehr weichem Zustande sich befunden, und wie es ganz undenkbar wäre, daß organische Wesen, geschweige denn Mammute, die doch einer höheren Thierklasse zugezählt werden müßten, in jenen ersten Perioden sollten haben leben können.

Man verfiel darum auf eine vierte Hypothese, wornach in der Urzeit überall auf der Erde tropisches Klima geherrscht haben soll, das durch eine eingetretene Naturbegebenheit, die man als gleichzeitig mit der Sündfluth anzunehmen pflegt, unter höheren Breiten, namentlich in den Polargegenden, plötzlich in Kälte umgewandelt wurde. Mit dieser Hypothese, die gleichsam einen Gegensatz zur vorgehenden bildet, und, da die angesehensten Geologen sich zu derselben bekennen, als eine allgemein verbreitete und sozusagen alleinherrschende anzusehen ist, hat man zwar den gordischen Knoten durchhauen, aber die Aufgabe keineswegs gelöst, ja man ist, um dem Vermuthungssatze Wahrscheinlichkeit zu geben, genöthigt gewesen, seine Zuflucht zu Voraussetzungen zu nehmen, die zum Theil außer dem Bereiche der Erfahrungswelt liegen. Es ist keineswegs geradezu in Abrede zu stellen, daß einst in mehreren, vormals tropischen Ländern, plötzlich die jetzt dort herrschende Kälte eingetreten ist, aber doch nicht unbedingt anzunehmen, daß früher und

---

einem leiblichen Aufenthalt für tropische Geschöpfe zu machen, und wie der ewige Schnee und das ewige Eis, welches sich alsdann um die Polargegenden lagern würde, jede Möglichkeit entfernen müßte, Palmen und dergleichen Südgewächse in einer solchen erstarrenden Temperatur gedeihen zu sehen, sondern man muß auch unbekannt mit dem Umstande gewesen sein, der von Astronomen bewiesen worden, oder man hat vorsätzlich übersehen, daß die Schiefe der Erdaxe in bestimmten Perioden ab- und wieder zunimmt — eine Abweichung, die nach La Place höchstens anderthalb Grade beträgt, mithin so unerheblich ist, daß sie fast gar keinen Einfluß auf das Klima haben kann.

[218] G. S. Klügel geb. 1739 in Hamburg, gest. 1812, war Professor der Mathematik, erst in Helmstädt, dann in Halle. Das hier anzuführende von seinen Werken ist: „Anfangsgründe der Astronomie." Berlin 6. Aufl. 1819.

unmittelbar vor der jetzigen Ordnung der Dinge, überall ein tropisches Klima auf der Erde geherrscht habe und daß dies ohne Beihülfe der Sonne bewirkt worden, noch die Meinung Derer zu theilen, die da behaupten, es habe die Sonne zwar gewirkt, allein auf ganz andrer Weise als jetzt; oder das Dafürhalten derjenigen aufzugreifen, welche glauben, es habe die Sonne freilich ganz so, wie jetzt gewirkt, aber gewisse im Innern der Erde verborgene, oder in der Beschaffenheit der Atmosphäre liegende Ursachen haben dazu beigetragen, die Temperatur in den jetzt kalten Gegenden zu erhöhen. Daß in den frühesten Entwicklungsperioden allenthalben auf der Erde ein Grad von Wärme geherrscht, wovon wir uns nur mühsam eine rechte Vorstellung machen können, und daß diese Wärme nach und nach abgenommen habe, ist schon oben angeführt worden. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß selbst noch in einigen späteren Entwicklungsstadien, als das innere Feuer noch die damals ziemlich dünne Oberfläche erwärmte, als zahlreiche heiße Quellen aus dem Schoße der Erde hervordrangen und vermuthlich andere ähnliche Umstände dazu beitrugen, auch die Atmosphäre mit Wärme anzufüllen — daß in jener Zeit auf der gesammten Erdoberfläche ein tropisches Klima vorwaltete [219]). Daß aber Pflanzen und Thiere einer höheren Ordnung, besonders Landsäugethiere, die alles belebende Sonnenwärme entbehren können, die doch ohne Zweifel in inniger Wechselwirkung mit den mächtigsten Erdkräften steht, und die gewiß auch das Ihrige zur Bildung und Entwicklung der Erdrinde beitrug, das dünkt so widernatürlich zu sein, daß eine solche Meinung uns unbedingt verwerflich erscheint. Denn, wenn man auch den Sonnenschein zu Hülfe nimmt, wird man noch Mühe zu beweisen haben, daß in den letzten Formationsperioden der Erdrinde, namentlich in derjenigen, die der klimatischen Veränderung und der Sündfluth voranging und die uns so sehr nahe liegt, noch tropische Temperatur über alle Zonen ausgebreitet war. Wollte man z. B. annehmen, es sei die Sonne vermögend gewesen, ihre Strahlen überallhin senkrecht auf die Erde zu werfen, oder, daß der Dunstkreis die Sonnenstrahlen damals anders, als jetzt zurückgeworfen habe, — was noch, nebenbei gesagt, eine der einfachsten Erklärungsweisen sein würde — so müßte die Kunde, welche wir jetzt von der Brechung der Lichtstrahlen und der Beschaffenheit der Atmosphäre besitzen, auf's Bestimmteste gegen eine solche Annahme protestiren. Für die Meinung der Anhänger dieser Hypothese, welche behaupten, es müsse die Sonne zwar ganz so, wie jetzt, gewirkt haben, die Temperatur jedoch unter den kälteren Breitegraden durch gewisse im Innern der Erde und der Atmosphäre selbst liegende Ursachen erhöht worden sein, spricht daher auch unläugbar die größere Wahrscheinkeit, mögen sie nun annehmen, daß aus den zahlreichen Vulkanen der Polargegenden eine elektromagnetische Wärmeausströmung stattgefunden oder, daß jene Vulkane und andere ähnliche Naturphänomene darauf hindeuten, daß die Erdrinde damals um die Pole noch nicht ganz so abgekühlt und erstarrt gewesen, wie es jetzt der Fall ist, oder endlich, daß der Dunstkreis der Erde, in jener Zeit überall von höherer Temperatur gewesen, die entweder eine plötzliche oder allmählige Abkühlung erlitten. Daß indessen die Atmosphäre nicht wenigstens seit der geschichtlichen Zeitrechnung kälter geworden, haben schon Gelehrte, in der neuesten Zeit Schouw Professor der Naturlehre an der Universität Kopenhagen, dadurch bewiesen, daß die nämlichen Pflanzen seit den ältesten historischen Zeiten an immer gleichen Stellen wachsen. Gegen ein allmähliches Kälterwerden der Atmosphäre zeugen überdies jene in Sibirien gefundene Nashorn- und Mammutkadaver, die ein plötzliches Einfrieren und Erkalten

[219]) Damals, wo in der Vorwelt die tiefgespaltete Erdrinde aus ihren Klüften Wärme ausstrahlte, da konnten vielleicht Jahrhunderte lang in ganzen Länderstrecken Palmen und baumartige Farrenkräuter und alle Thiere der heißen Zone gedeihen. — Demnach wäre die Temperatur der Vulkane die des inneren Erdkörpers selbst, und dieselbe Ursache, welche jetzt so schauervolle Verwüstungen anrichtet, hätte einst auf der neu oxydirten Erdrinde auf den tiefzerklüfteten Felsschichten unter jeglicher Zone den üppigsten Pflanzenwuchs hervorrufen können. (Alex. v. Humboldt).

der Temperatur voraussetzen. Doch auch angenommen, daß der Dunstkreis der Erde in ein plötzliches Erkalten übergegangen sei, so wird man ebensowohl, wie bei der Annahme einer successiven Abkühlung voraussetzen müssen, daß die Temperatur zwischen den Wendekreisen vordem höher gewesen, als jetzt. Haben die Polargegenden also damals tropisches Klima gehabt, so muß die sengende Hitze, welcher die Tropenländer in Folge der senkrecht auf dieselben fallenden Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, die Unmöglichkeit darthun, daß sie der Aufenthalt vollkommen organisirter Thiere gewesen, namentlich der Säugethiere, von welchen doch fossile Reste in den amerikanischen Tropendistrikten vorkommen. Wenn aber die vorzeitlichen Tropenländer kein heißeres Klima gehabt haben, als die jetzigen, so bleibt nur noch die Hypothese übrig, daß die Wärme in den Polargegenden und in kältern Ländern überhaupt zu jener Zeit dem Innern der Erde entströmte. Aber es dürfte Jedem, der solche Ansichten zu behaupten wagt, schwer, wenn nicht unmöglich werden, zu beweisen, daß Thiere einer höheren Ordnung in solcher Treibhaustemperatur leben konnten, nicht zu gedenken, daß dieselben sich den größten Theil des Jahres hindurch mit Nordlicht und Mondscheindämmerung statt des erkräftigenden Sonnenlichtes hätten begnügen müssen. Daß man mit Hülfe künstlich erzeugter Wärme Eier ausbrüten kann — was zur Bestärkung der vorliegenden Hypothese wirklich angeführt worden — beweist hier nichts und sicher nicht, daß künstliche Wärme auch zur Entwicklung höher organisirter Geschöpfe hinreiche, deren Dasein durch viele Generationen hindurch ganz andere äußere Bedingungen erfordert, als das bloße Ausbrüten der Eier. Von welcher Seite man daher auch diese Hypothese betrachtet, überall stößt man dabei auf Widersprüche. Trotz der unbedingten Achtung vor den berühmten Namen, welche derselben zur Stütze dienen, hält es doch schwer, ihr eine einzige befriedigende Ansicht abzugewinnen und zwar um so viel weniger, als neuere Geologen uns belehren, jede Hypothese zu verwerfen, die sich nicht auf eine mit der Natur und den gemachten Erfahrungen harmonirende Weise erklären läßt [220]).

In der neueren Zeit hat ein dänischer Gelehrter, Klee, die Meinung ausgesprochen, es lasse sich die in früher tropischen Ländern plötzlich eingetretene Kälte einfach und natürlich durch eine erfolgte Veränderung der Erdaxe und Pole erklären, wozu die Ursachen in der eigenen Entwicklungsgeschichte der Erde zu suchen sein dürften, und die von der Art gewesen, daß sie nicht bloß gegen jeden gegründeten Einwand bestehen kann, sondern sich auch deutlich nachweisen und völlig darthun läßt [221]) u. s. w.

---

[220]) Es ist in der That eine merkwürdige und auffallende Inkonsequenz, welche diejenigen Naturforscher sich zu Schulden kommen lassen, die behaupten, daß die nördlichen Zonen, in einer, geologisch genommen, uns sehr nahe liegenden Periode vom innern Feuer der Erde erwärmt sein sollen. Daß Vulkane an einigen Stellen der Erdoberfläche ein üppigeres Pflanzenleben hervorzurufen vermögen, kann uns nicht zu dem Schlusse berechtigen, daß die innere Wärme der Erde im Stande sein sollte, so ungeheure Länderstrecken wie Nordeuropa, Sibirien, Grönland und der größere Theil von Nordamerika zur Heimath tropischer Pflanzen, ja sogar für tropische Thiere einer höheren Ordnung zu machen. Das Mißliche einer solchen Folgerung, wenn dieselbe auf eine uns noch so nahe liegende Periode, wie die diluvianische, angewandt wird, leuchtet noch mehr ein, wenn man erwägt, daß dieselbe ganz gegen die tägliche Erfahrung streitet, welche augenscheinlich lehrt, wie es allein die Sonnenwärme ist, welche allem Lebenden Nahrung und Gedeihen gibt. Allein zu dieser Inkonsequenz fügen diejenigen Naturforscher, welche annehmen, daß eine solche künstliche Treibhauswärme in den nördlichen Zonen vorhanden gewesen, oft noch die sonderbare Meinung, daß die tropischen Thiere, die doch, wie sie einräumen, nicht wohl ganze Wochen des Sonnenscheins hätten entbehren können, wahrscheinlich damals die Wanderung nach den südlicheren Ländern, wie die Zugvögel, angetreten hätten. Schade, daß nicht auch die Pflanzen vermochten, der Fußwanderung Jener zu folgen. (Klee, Urzustand der Erde und die Hypothese von einer stattgehabten Aenderung der Erde, übersetzt von Jenssen-Tusch 1841).

[221]) Diese Meinung Klee's, welche er in dem schon erwähnten Werke (dem unsere Abhandlung vieles schätzbare Material verdankt), ausgesprochen und durchgeführt hat, hat Manches für sich; nur ist es unter mehreren Fehlgriffen eine paradoxe Ansicht Klee's, Sagen und Mythen alter Völker mit seinem Systeme in Einklang zu bringen und sie für die Rich-

Aber von allen diesen, meistens noch dazu sehr phantasiereichen Hypothesen (was bei solchen Fragen immer sehr verdächtig ist) hat bis jetzt nicht eine den Astronomen, den Physiker und den Geognosten zugleich befriedigen können [222]); vielmehr ergab sich durch genaue Betrachtung derselben die Gewißheit, daß dieses so wichtige Räthsel noch keineswegs gelöst wurde und wohl auch so bald nicht gelöst werden wird, trotz der Versicherungen der Plutonisten, die eine Lösung vermittelst ihrer Theorie so leicht zu bewerkstelligen glaubten (s. o.) [223]).

---

tigkeit desselben zeugen zu lassen. Gründliche Besprechung von Klee's Werke findet sich in den Göttinger gelehrten Anzeigen 1844. und in der Augsburger Allgemeinen Zeitung. Monat Januar 1844.

[222]) „Lassen wir die Axe der Erde unverändert, oder das Licht der Sonnenscheibe", sagt Alexander v. Humboldt „und nehmen wir dagegen eine Wärmeentbindung durch Oxydationsprozesse an, deren manchfaltige Ursachen gewiß in jeglichem Planeten, unabhängig von seinem astronomischen Stande und von seinem Verhältnisse zu einem Centralkörper liegen; halten wir lieber fest an Niederschlägen und chemisch veränderter Capazität der Körper, durch Zunahme elektrisch-magnetischer Ladung, durch geöffnete Communikation zwischen den inneren und äußeren Theilen." In wiefern diese Ansicht unrichtig ist, haben wir bereits gezeigt, keineswegs kann sie aber vollständig widerlegt werden; und wenn auch nicht zur Genüge erwiesen werden kann, daß das Vorkommen von fossilen organischen Wesenüberresten in nördlichen Klimaten von einer allgemeinen gleich verbreiteten ehemaligen Erdwärme herrührt, so negirt dies doch keineswegs eine Erdwärme selbst.

[223]) Burmeister a. a. O. sagt S. 5. „Nie können Schichten, welche Versteinerungen enthalten, sich in einem feurig-flüssigen oder geschmolzenen Zustande befunden haben, sondern nur in wässeriger Auflösung oder Mischung; überall weisen also sie auf einen Niederschlag aus dem Wasser auf diejenige Schicht hin, in welcher man sie antrifft. Zugleich aber geben die Versteinerungen, wenn sie von Landgeschöpfen herstammen, den sichersten Beweis, daß zur Zeit ihrer Existenz schon Land vorhanden war und die Erde nicht mehr von einem einzigen großen Weltmeere bedeckt sein konnte; ihre Fundstätte aber und die Bildung der Schicht, in der sie liegen, als Niederschlag aus dem Wasser, setzt es außer allem Zweifel, daß das Meer sich damals über diesen Theil des Landes noch ausbreitete und die Organismen, welche seine Küsten bewohnten, nach ihrem Tode in sich aufnahm; sei es, daß sie natürlichen Todes erblichen, ihm von abfließenden Gewässern zugeführt wurden, oder daß das ausgetretene Meer sie ertränkte, bei seinem späteren Rücktritt mit sich fortschwemmte und in die neue Schichte einbettete, welche es während dieser Catastrophe aus sich niederschlug." Cotta a. a. O. bemerkt, „daß die Abweichungen von den jetzigen Formen um so größer werden, in je älteren Schichten sich die organischen Ueberreste finden und daraus ergebe sich zugleich als ein sehr allgemeines Gesetz, daß in den älteren Gesteinsschichten die höheren Thier- und Pflanzenformen immer mehr und mehr verschwinden, die Säugethiere schon im Kies oder Keuper, die Vögel im bunten Sandstein, die Reptilien mit geringen Ausnahmen im Pechstein, die Fische in der Grauwacke. Es ergebe sich daraus also eine allmähliche Entwicklungsreihe der organischen Formen, welche zugleich auf einen Anfangspunkt, auf eine Zeit schließen läßt, in welcher überhaupt noch keine Organismen auf der Erde lebten." Man vergl. auch über diesen Gegenstand Pfaff a. a. O. S. 480 ff., welcher sich dahin äußert: „Wenn wir auch, im Großen und im Ganzen betrachtet, eine fortschreitende allmähliche Veränderung der Erdoberfläche annehmen müssen und gewisse Verhältnisse, wie z. B. die Abnahme der Temperatur durch die Abkühlung, nur eine allmähliche und gleichmäßige Annäherung an die jetzigen Zustände erkennen lassen, so sind doch gewiß für viele Lokalitäten und für gewisse Perioden jene Veränderungen plötzlich und mit einem Male eingetreten und haben dadurch eine scharfe Gränze zwischen dem früheren und dem darauf folgenden Zustande gezogen. Eine solche in einem Momente eintretende Revolution konnte an einer Lokalität die bisherigen Verhältnisse so ändern, daß die ganze damalige Organisation rasch zu Grunde gehen mußte, während die Rückwirkung auf die übrigen Punkte der Erdoberfläche, sowohl des Landes und des Meeres, je nach der Größe, Bedeutung und dem Umfange jener Revolution, eine allmähliche, erst nach und nach auf größere Entfernungen sich erstreckende, an manchen Stellen vielleicht spurlos vorübergehende war. Sehr bedeutende Veränderungen in der Gestaltung der Oberfläche unseres Planeten mußten jedoch, auch wenn sie nur an Einer Stelle derselben sich geltend machten, sei es nun durch Erhebung einer großen Landmasse, oder durch Sinken einer solchen unter dem Meeresspiegel, nothwendig auf die Verhältnisse aller Land- und Wassermassen und auf die davon abhängigen der Organisation der Thier- und Pflanzenwelt eine großartige Wirkung ausüben. Solche tief eingreifende Ereignisse, welche die bisherige Gestaltung der Dinge vollkommen änderten, sind im Ganzen nur wenige auf der

Diesem Streite über Erklärung des Vorkommens der Ueberreste organischer Wesen schließt sich noch ein andrer an, der von unorganischen Ueberresten handelt und ebenso hitzig, wie der vorhergehende gekämpft wurde. Wir meinen hier nämlich die Felsblöcke, welche sich zerstreut in vielen Gegenden vorfinden, Erraten, Findlinge (**ruina montium**) u. s. w. genannt. Natürlich müssen wir hier den Blick auf diejenige Gegend werfen, wo sie sich nicht bloß sehr häufig vorfinden, sondern von wo aus auch zuerst eine Erklärung versucht wurde und diese Gegend ist das Alpengebiet. Scheint auch hier unsre Abhandlung einen allzu partiellen Charakter anzunehmen, so bitten wir zu bedenken, daß den ersten Forschern, welche diesen Findlingen eine Heimath nachweisen wollten, nur von der Beobachtung der Alpen aus ihre Aufgabe einigermassen gelang, von wo aus sich dann Folgerungen für die übrigen Gegenden ableiten ließen. **Saussure** ist geneigt, die Zerstreuung dieser Alpenblöcke großen Strömungen zuzuschreiben, die aus den Alpenthälern hervorgebrochen sind und meint, dieselben könnten leicht zu der Zeit stattgefunden haben, als der Jura bei dem **Fort de l'Ecluse** unterhalb Genf vertheilt war, worauf die in den Schweizerthälern gefangenen Wässer schneller tieferen Orten zustürzten [224]).

Aus dieser Meinung ergiebt sich doch eine vorhandene Correspondenz der Blöcke und eben dadurch widerlegt er die von Manchen angenommene einzelne Ankunft derselben, wie auch zugleich die bekannte Eruptionstheorie **de Luc's**; denn solche Ausbrüche verbreiten dieselben ja nach allen Seiten umher; so aber sind die Findlinge nur fortgetrieben in der Richtung der Thälerausgänge; kommen den Thälern gegenüber in soviel größerer Menge und höher vor und finden sich nicht, wo die Ausgänge der Thäler durch vorliegende Berge verdeckt sind. Auch Ebell und **Dolomieu's** Ansichten erhalten dadurch ihre Widerlegung, welche Beide nämlich eine unmittelbare Verbindung zwischen den Punkten der Alpen, an welchen Granite sich noch anstehend finden, und den Abhängen des Jura, auf welchem die Blöcke zerstreut liegen, voraussetzen, somit eine schiefe Fläche, auf welcher diese Blöcke heruntergeführt wären. Diese Fläche wäre dann durch spätere Revolutionen zerstört worden und diese hätten nur ein großes tiefes Thal zwischen den Alpen und Jura zurückgelassen; deshalb scheinen nun die Blöcke aus der Tiefe des Thales gestiegen; — aber die schiefe Fläche, zwischen den Alpen und dem Jura, welche beide ebenangeführte Naturforscher annehmen, erlaubt den Blöcken auch nur eine bestimmte Höhe, in welcher sie sich ablagern können — die Höhe, in welcher die Fläche den Bergen des Jura anliegt. Allein merkwürdig und diese Annahme gänzlich widerlegend ist der Umstand, daß die Blöcke den Thälern gegenüber höher liegen und hingegen wieder im Verhältnisse niedriger, so wie man sich von der Richtung dieser Thäler entfernt. Mag doch nun immer, sagt Leop. v. Buch [225]) eine Strömung aus

---

Erde seit ihrer frühesten Periode eingetreten; sie sind es, welche die verschiedenen Formationen mit ihren verschiedenen Organismen abgrenzen und deren Bildung begreiflich machen" ꝛc. ꝛc.

[224]) Vergl. Voyages §. 211. Saussure äußert sich hier so: Ces fragments de rochers ne se trouvent nulle part en plus grande abondance et à une plus grande hauteur, que vis a vis de grandes vallées des Alpes. Les parties de Jura, qui en sont le plus chargées, correspondent directement à la vallée du Rhone. Il y en a des amas prodigieux au dessus de Bonvillard, de Granson, de la Sarra, qui sont au Nord-Nord-Ouest de l'embouchure de cette vallée dont la derniére direction de Martigny à Villeneuve est exactement du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest. Au contraire le parties plus méridionales de Jura au dessus de Nion, de Bonmont, de Thoiry, de Cologne, n 'en presentent point à des hauteurs un peu considérables parce que la lisière extérieuse des Alpes au dessus de St. Gingouph, de Mellerie, d'Evian, tonjours élevée et non-interrompue, n'a laissé aucune passage aux fragments, qui auraient pu venir de l'intérieur de cette grande chaine.

[225]) Ueber die Ursachen der Verbreitung großer Alpengeschiebe. Berlin. Akademische Abhandlung. 1804 — 11. S. 162.

den Alpen hervor die Granitmassen über den Jura vertheilt haben; diese Absetzung strahlenförmig und in jedem Strahl genau in einer geraden Linie fort, scheint zu erweisen, daß die Absetzungsursache ein gleichzeitiger und ein auch nur einmal wirkender Stoß war. Denn immer auf gleiche Weise fortwirkende Stöße hätten die Blöcke wohl seitwärts von der Richtung des Strahles in offene Thäler hineingeschleudert und zum wenigsten einige hinter Abhänge gebracht, welche gegen die Alpen geschützt sind. Vermöge der Annahme v. Buchs, daß die Absetzung von einem Stoße herrühre, ist es dann nicht zu verwundern, warum die Blöcke nur in der Höhe, durchaus aber nicht in der Tiefe vorkommen, warum in so bestimmter Zone und gerade dort am höchsten, wo die Axe des Strahlenbüschels hinfällt. Es läßt sich daraus auch erklären, wie diese gewaltigen Massen über die Tiefe des Genfersee's geflogen sein konnten, ohne daß auch nur ein einziger Block in seine Tiefe oder am Rande herabfiel. Wohl mögen sie gefallen sein, da sie die Juraabhänge erreichten; dies würden sie gethan haben, wären sie von höheren Orten abgerissen, als jetzt ihre Höhe am Jura beträgt; und daß wirklich dieser Abreißungsort höher lag, ist leicht zu beweisen. Uebertrifft nun die Geschwindigkeit des forttreibenden Stoßes unverhältnißmäßig die angeführte Fallgeschwindigkeit, so werden die Blöcke über jede noch so große Tiefe fortgeschleudert werden, und nicht eher liegen bleiben, als wenn der natürliche Fall sie die Fläche erreichen läßt, oder wenn ihrem Laufe sich ein Damm entgegenstellt, wie z. B. die Abhänge des Jura sind[226]). Denn gesetzt, wir schießen zum Beweis der Richtigkeit obiger Annahme eine Kanonenkugel über einen Abgrund, der auch noch so tief ist, so wird sie doch nicht hineinfallen; wenn nun, schließen wir weiter, eine Kanonenkugel eine so große Wirkung hervorbringt, müssen wir nicht noch unendlich viel mehr von diesen Blöcken erwarten? Verwischt auch die Zeit die Eindrücke, welche sie auf steilen Abhängen hinterlassen haben, denn es möchte nicht leicht zu erweisen sein, daß die weniger geneigte Fläche, auf welcher sie oft liegen, durch die Kraft und durch den Fortstoß des Juragesteins entstanden sei, so hat sich um so auffallender und deutlicher die Reaktion des Stoßes in den Blöcken selbst erhalten; denn fast überall, wo sehr große Massen vorkommen, sind sie von kleineren Blöcken umgeben und sind letztere auch noch groß genug, um nicht so leicht von Gießbächen oder von Menschenhänden in ihrer Lage verändert zu werden, so erstaunt man oft, wie genau sie alle mit der größten Masse zusammenstimmen. Vergleichen wir alle Thatsachen und Umstände, so vergewissert sich die Annahme einer gewaltsamen Strömung, die alles von sich in gerader Linie fortstieß, bis weithin nach entgegengesetzten Bergen. Auch war dieselbe allgemein, denn hätte nur ein bis zu großer Höhe eingeschlossenes und plötzlich frei werdendes Gewässer die Blöcke fortgestoßen, so würde diese Kraft wenig auf die hochliegenden, mächtig auf die im Grunde vorkommenden Gesteine gewirkt haben; dies findet sich aber in der Erfahrung nicht; die Granite sind am weitesten fortgeführt, bei weitem in der größten Menge, in den größten Massen und bis zu den ansehnlichsten Höhen. Aber gerade die Granite finden sich an tiefen Punkten nirgends anstehend entblößt und untersucht man die Größe des Stoßes etwas genauer, so erschrickt die Einbildungskraft und möchte sogleich alle Ideen von Stoß und Strömung wieder aufgeben, zu welchen doch alle Erscheinungen der Verbreitungen der Blöcke so unmittelbar, so unwidersprechlich hinführen sollen. Dies sind keineswegs geringe Schwierigkeiten, welche sich der Annahme widersetzen. Doch vergleichen wir die übrigen Ausbrüche der Schweiz mit den bereits

[226]) Ohne die Berge des Jura, sagt L. v. Buch, hätten vielleicht die Blöcke erst tief in Frankreich in der Franche Comté oder in Bourgogne die Fläche erreicht, vielleicht so weit von den Alpenthälern entfernt, daß man so leicht ihre Verbindung mit diesen Ausgängen nicht würde entdeckt haben; auch konnten sie die Fläche des pays de Vaud nicht aus eben angeführten Gründen berühren.

angegebenen, so stoßen wir überall auf dasselbe Verfahren; sind sie auch weniger verbreitet, minder ausgedehnt, so tragen sie doch alle im Allgemeinen denselben Charakter. Sie gehen von Schneebergen aus, erstrecken sich genau in gerader Linie durch die Thäler und über die Flächen hin und verbreiten sich büschelförmig in Strahlen am Ausgange der Thäler und durch die verschiedenen Produkte jedes Ausbruches sind sie leicht von einander zu unterscheiden, auch da, wo vielleicht frühere Ausbrüche sich berühren; ja sogar, wo sie an vielen Stellen in einander eingreifen. Wenden wir nun, um nicht den Vorwurf der Einseitigkeit auf uns zu laden, den Blick auf die Blöcke, welche in so zahlreicher Menge die Ebenen des nördlichen Europas bedecken, so stehen wir nicht einen Augenblick im Zweifel, daß nicht auch in dieser Zerstörung das nämliche Phänomen sich wiederholt, welches in der Schweiz so auffallend wird. Der Einwurf dagegen, welcher in der merkwürdig dichten Zerstreuung derselben in der Mark Brandenburg, Pommern, Meklenburg, Holstein zu liegen scheint, ist auch bloß scheinbar, denn dasselbe Verhältniß würde in der Schweiz stattfinden, wenn die Granitzone des Wallisausbruches nicht in den Jurabergen zurückgehalten worden wäre, weil dann dieselben an den Ufern der Doux und der Saone ebenso zerstreut und eben so dicht über den Flächen gelagert sein würden. Auf gleiche Weise, wie im Pays de Vaud, wo keine Granite liegen, weil der Stoß sie über diese Gegenden führte, ohne daß sie hindernde Abgründe berührten, können die norddeutschen Granite über das baltische Meer geflogen sein und ebenso werden sie häufiger in einer gewissen Entfernung von den ersten Lagerstätten im südlichen Schweden vorkommen, als näher, wie etwa auf dänischen Inseln. Die Massen gleichen den nordischen Gebirgsarten vollkommen, (streifige Granite oder Gneuße mit schuppigem Glimmer) aber gar nicht den sächsischen oder schlesischen Gebirgsarten. Die Erscheinung selbst oder vielmehr ihre Grenzen ziehen sich in einem ungeheuren Halbkreise um die letzte Spitze der nordischen Halbinsel, durchschneiden östlich England, und gehen unterhalb Antwerpen herüber, kaum bis nach Brüssel; aber auf der Heide von Breda liegen noch viele und große Granitmassen, und sehr große in Gröningen, bei Oberyssel, Münster, Minden, Hildesheim, Leipzig und im Harze; die Ober- und Niederlausitzer sind dann die äußersten Grenzen ihres Vorkommens [227]). Das nordische Phänomen ist daher wohl bei weitem größer, als das schweizerische, allein von derselben Natur und wahrscheinlich liegt ihm deswegen auch eine ähnliche Ursache zum Grunde: Eine Strömung in welcher gewaltsame Stöße erfolgten. Dadurch ließen sich dann auch die heftigen Veränderungen und Zerstörungen erklären, welche die Elephanten auf der Erdfläche begruben. Die großen Ausbrüche aus den Gebirgen haben lokale aufgeschwemmte Gebirgsarten gebildet und nur in aufgeschwemmten Geröllmassen liegen die Elephantenmassen, wie in festem Gestein allgemein verbreiteter Formationen. Dies ist einigermassen die Theorie Leopold v. Buch's, welche man lange Zeit für ein Dogma hielt, und deshalb unbedingt glaubte, ohne selbst näher zu untersuchen, warum man gerade glaubte; denn wenn L. v. Buch auch vollkommen die ganze Größe der weit verbreiteten Wirkungen anerkannte, so täuschte er sich doch, wie es scheint, über die Ursachen, welchen er diese Wirkungen zuschrieb. Eine ungeheure Fluth, meinte er, wie wir bereits dargethan haben, war von den Gipfeln der Alpen herab durch die Thäler und Tobel des Gebirgs in die Ebene gestürzt, ein furchtbarer Schlammstrom, der von allen Spitzen und Kämmen des Gebirges wegriß, was seiner wüthenden Kraft nicht widerstand, und nun, beladen mit den Trümmern, sich dem Jura zuwälzte, wo er seine Felslasten an den ihm wallartig sich entgegensetzenden Gehängen dieser Gebirgskette absetzte. Aus jedem Thale von allen Punkten der Alpen waren gleichzeitig solche Ströme losgebrochen und zwar mit so unbegreif-

---

[227]) In Rußland fand Güldenstädt fremdartige Granitmassen bis über Torschok nicht weit von der Twerza über Twer, aber nicht mehr südlich gegen Moskau hinab. (Reise Th. II. S. 460).

lich großer Schnelligkeit, daß die losgerissenen Felstrümmer nicht Zeit hatten, sich im Verhältniß ihrer Schwere zu senken, sondern Kanonenkugeln gleich in gerader Linie auf ihr Ziel losschossen. Wir lassen die Berechnungen über die Größe der Geschwindigkeit, mit welcher die Blöcke in dem Strom sich fortwälzten, bei Seite, denn es ergeben sich Zahlen, deren ungeheure Größe sie mit den noch jetzt in der Natur herrschenden Kräften ganz unvereinbar finden läßt. Es war aber eine solche Verhinderung der Senkung, die nur durch die rasende Schnelligkeit der Ströme motivirt werden konnte, deshalb in der Theorie nöthig, weil, wie L. v. Buch ganz überzeugend dargethan hatte, die Anordnung der einem Alpenthale gegenüberlagernden Blöcke stets der Uebereinanderlagerung der verschiedenen Schichten entsprach, welche man an den Thalwänden fand. So war namentich an dem Südabhange des Jura bei Neufchatel nachgewiesen, daß hier die Granite zwar überall zerstreut sich fanden, daß aber die höchsten Zonen der Findlinge nur aus ihnen bestanden, während erst an den Ufern des Sees und auf den Sandsteinhügeln der Ebene die so auffallend gebildeten Puddinge von Valorsine sich fanden. In den Alpen aber steigen diese Puddinge nur zu verhältnißmäßig sehr geringer Höhe an, während man Granite und andre sogenannte Urgesteine in fast allen Höhen antrifft. Es müßten demnach die von verschiedenen Lägerstätten horizontal gegen den Jura abgeschlossenen Blöcke in dem Strome auch ziemlich ihre horizontale Richtung beibehalten haben. Zwar hatten sich alle etwas gesenkt, denn nirgends fand man die Gesteine am Jura in derselben Meereshöhe wieder, in welcher sie in den Alpen anstehen; — allein sie mußten sich alle gleichmäßig gesenkt haben, so daß ihre gegenseitigen Verhältnisse dieselben geblieben waren. Diese Selbstständigkeit der Bewegung mußte aber nicht nur den einzelnen Felsblöcken, sondern auch der Gesammtheit der Trümmermassen, welche aus einem Alpenthale hervorgebrochen, eigen gewesen sein, so daß eine Mengung der einzelnen Ströme bei ihrem Zusammenfluß in der großen schweizerischen Ebene nicht möglich war. Denn v. Buch hatte nachgewiesen, daß die dem Rhonethale gegenüber am Jura lagernden Blöcke nicht in einer horizontalen Linie längs des Gebirges, sich hinzogen, sondern daß vielmehr ihre höchste Grenze einen weiten Bogen darstellte, dessen Kulminationspunkt der Wurfrichtung aus dem Rhonethal gerade gegenüber lag, während nach links und rechts die Kurve sich allmählich auf das Niveau der Ebene herabsenkte. Zugleich mengten sich die Blöcke, welche der einen Stromrichtung angehörten, nur an den äußersten Grenzen ihres Gebietes mit denen eines andern Thales z. B. die der Rhone mit den Blöcken des Aarthales und diese wieder mit denen der Reuß nur auf den gleichsam neutral gebliebenen Grenzlinien der Strombetten. Die Ströme mußten demnach, um solche Erscheinungen hervorbringen zu können, sich bei dem Austritt aus den engen Thalschlünden in die Ebene fächerförmig ausgebreitet und dadurch seitlich an ihrer Stoßkraft verloren haben, so daß die nicht in der Axe des Stoßes befindlichen Blöcke sich um so tiefer gesenkt hatten, je weiter sie nach der Seite hin davon abwichen. An den Seiten des Stromes war dann die Geschwindigkeit klein genug, um eine partielle Mengung der sich berührenden Trümmer zu gestatten. —

Dieß war also kurzzusammengefaßt das theoretische Gebäude, welches man errichtet hatte, um der so schwer zu erklärenden Erscheinung der Findlingsblöcke in der Schweiz einigen Halt zu geben. Der Name dessen, der es gegründet, der Reichthum von neuen Thatsachen, vielleicht auch die Freude ein so schwieriges Räthsel endlich einmal gelöst zu sehen, erwarben dieser Theorie bald eine Anerkennung, wie sie wohl selten wissenschaftlichen Theorien zu Theil wird. Ueberall fand man jetzt neue Bestätigungen, sprechende Beweise für die aufgestellte Ansicht und leicht vergaß das sich für überzeugt haltende Gemüth gar manche Thatsache, welche ihr feindlich in den Weg trat, und meist mehr einem zufälligen Funde, als vielmehr absichtlichem Nachsuchen verdankt wurde. Was anfänglich nur für die Alpen und deren Umgebung galt, ward nun auch auf den Nor-

den Europas ausgedehnt. Eine noch furchtbarere Fluth aus der dem Polarstern zugewandten Gegend hervorgebrochen, sollte die Trümmer der skandinavischen Gebirge über die Abgründe der Nord- und Ostsee hinweg auf die großbritannischen Inseln, die deutschen und schwedischen Küstenländer geschleudert und dort in ähnlicher Weise die Blöcke zerstreut haben, wie im Umkreise der Alpen. Doch stritt man sich noch über das Entstehen und Verschwinden dieser Fluth. Woher war sie gekommen? Was hatte sie verursacht? Wie hatte sie sich verlaufen? Der Durchbruch gewaltiger, weit ausgedehnter Seen, die plötzliche Erhebung der Gebirge wurden zu Hülfe genommen, der Abfluß ins Meer und gewaltige Einschluckungen durch die Erde in ihre innern Gewölbe wurden behauptet, um diesen Fragen einige Antwort zu ertheilen; aber alle diese Erklärungsversuche wurden sehr kühl aufgenommen und die Klügsten blieben dabei stehen, daß sie sagten: Da gewesen ist sie nun einmal. Wo aber die ungeheure Wassermasse hergekommen, und wohin sie verschwunden sei, das weiß man nicht und wird es auch so bald wohl nicht erfahren.

So stand die Theorie. Sie stand, gewaltig durch den Beifall so vieler bewährter Männer, erstarkt durch die lange Zeit, welche an ihr vorübergerauscht war, ohne sie anzutasten. Da erhob sich ihr in der Stille der helvetischen Alpenthäler eine Gegnerin, die, klein anfangs und unansehnlich, allmählich unter emsiger Naturbetrachtung heranwuchs, bald mit gleichen Kräften ihr gegenüber trat und nun einen Vernichtungskampf begann, dessen Ende jedoch noch nicht vorauszusehen ist[228]). Das langsam vorrückende Eis der Gletscher setzte man jenen windschnellen Strömen entgegen, die man bisher angenommen, und es scheint in der That, als hielten diese nicht Stand vor der strengen Kälte, welche von Tag zu Tag neue begeisterte Vertheidiger voll Muth und Ausdauer um sich geschaart erblickt[229]).

Nur in der Schweiz konnte diese neue Ansicht entstehen; nur hier konnte sie gepflegt und begründet werden. Was weiß der Bewohner der Ebenen von all jenen merkwürdigen Erscheinungen, welche die Gletscher mit sich bringen und die jedes Kind hier aus eigener Anschauung kennt. Ihn kümmert wenig ihr Vorrücken, welches dem Aelpler seine kärglichen Weiden zerstört und unter ewigem Eis begräbt; ihn bedrohen nicht die Lavinen und Gletscherstürze. Nur das flüssige Wasser kennt er als wildes furchtbares Element; das Erstarrte fürchtet er nicht und glaubt kaum, daß auch diesem eine gewaltige Macht inwohnt, die nur langsamer und unheimlicher in ihrem Wesen, aber um desto riesenhafter und tiefgreifender in ihren Wirkungen sich darstellt. Diese vor wenigen Jahren fast noch unbekannte Größe ist es, welche jetzt den Schauplatz betreten hat. Ihre Sprache ist zwar nicht ganz leicht verständlich, weil sie auf Thatsachen sich stützen muß, welche weit weniger in Mark und Blut der Gebildeten übergegangen sind, als diejenigen, worauf die alte Theorie beruht; allein, wenn man sich die Mühe giebt, sie zu durchdringen, so muß man sich gestehen, daß sie die räthselhaften Erscheinungen auf eine befriedigende und ungezwungene Weise erklärt.

Wie früher L. v. Buch bei der Stromtheorie, so beschränkten sich auch **Venetz** und **Charpentier**[230])

[228]) Agassiz und die Gletscher. Artikel in der Beilage zur allgemeinen Zeitung, Nro. 283 und 284, Oktober 1841.

[229]) Hopkins, philosophical magazine 1847. — Forbes: Travels trough the Alps 1843. — Schlagintweit, A. u. H., Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen 1850—1854. — Desor &c. &c.

[230]) Essai sur le glaciers. 1841. — Johann v. Charpentier, geb. 7. Dec. 1786, starb zu Bex im Kanton Waadt als Direktor der dortigen Salzbergwerke, welchem Posten er 42 Jahre vorstand, am 12. Spt. 1855. Sein Vater hatte schon mit Werner zu Freiburg für theoretische und praktische Oryktognosie gewirkt und der Sohn setzte mit Ausdauer, Kraft und Erfolg die geologischen Forschungen fort. Dessen Nekrolog in der Beilage zu Nro. 321 der Augsburger

anfangs auf das klassische Gebiet der Schweiz. Schaut doch unsere Gletscher an, riefen diese seit Jahren mit ihren Alpen vertrauten Forscher, schaut sie doch an, diese Eismassen auf unsren Gebirgen, seht sie aber aufmerksam wie Naturforscher an, und nicht bloß mit dem Pinsel oder dem Tagebuch in der Hand, sucht Zeuge zu werden ihrer stillen Wirkungen, beobachtet, wie sie Felsentrümmer mit sich schleppen und vor sich aufthürmen, untersucht die Spuren, welche sie beim Rückzug hinter sich lassen, und dann erst geht hin und studirt die Findlingsblöcke, ihre Anordnung, Form und Lagerung, sowie den Boden, auf welchem sie ruhen und die Schuppen werden euch von den Augen fallen! Gletscher sind es gewesen, welche diese Findlingsblöcke an ihre Lagerstätte gebracht haben. Gletscher und zwar Gletscher, welche von den Alpen ausgehend die ganze schweizerische Ebene erfüllten und bis an den Jura reichten! Das war nun freilich leichter zu sagen, als zu beweisen; indeß fehlte es doch nicht an mancherlei Thatsachen, welche in der That der neuen Theorie sehr das Wort sprachen und durch die alte sich nicht füglich erklären ließen. Wir wollen in Kurzem einige der Hauptsächlichsten erwähnen. Die Form der größeren Bruchstücke wollte nicht recht sich vertragen mit derjenigen, welche man an in Wasser gerollten Gesteinen zu sehen gewohnt war. Oft ließ sich keine Spur von Abstumpfung an ihnen entdecken; ihre Ecken und Kanten waren meist vollkommen wohl erhalten, manchmal wie an frisch abgesprengten Bruchstücken und meist um so besser erhalten, je größer die Blöcke waren. In einem Strome und namentlich in einem Strome von so ungeheurer Geschwindigkeit, wie die angenommenen, würden wohl die Blöcke zusammengestoßen sein, sich an einander gerieben und so ihre Ecken abgenützt haben.

Ferner fand man es sonderbar, daß alle Formen und Größen der Blöcke auf die bunteste Weise durch einander gewirrt waren. Ein wüthender Wasserstrom, sagte man mit Recht, reißt größere Blöcke nur auf geringere Strecken, kleinere weiter fort und betrachtet man nach seinem Ablaufen sein Bett, so sieht man die größten Bruchstücke seinem Ursprung zunächst. Je weiter man geht, desto kleiner werden die Trümmer, bis endlich an der äußersten Grenze seiner Wirksamkeit nur feiner Sand sich angehäuft findet. Es folgt dies ganz natürlich aus der allmählich abnehmenden Gewalt des Stromes. Ebenso liegen in Ueberschwemmungsablagerungen die dicken und schweren Steine unten, weil sie zuerst im Strome sich senkten, der feine Sand oben darauf. Das alles fand man in den zu den Findlingsblöcken gehörigen Ablagerungen nicht wieder. Da lagen große und kleine Bruchstücke, Felsen von vielen tausend Kubikfuß und faustgroße Gerölle friedlich zusammen und oben sah es in solchen Ablagerungen aus, wie unten; ja im Gegentheil konnte man noch bemerken, wie gerade die feineren Gerölle unten und die großen Blöcke darauf lagen. Auch wurde das Volumen der Trümmer nicht kleiner mit der Entfernung. Am Jura lagen sie ebenso groß als in der Ebene und dort wieder waren sie nicht kleiner als in den Thälern der Alpen selbst; ja man fand wenig Blöcke, nur in den Alpenthälern, welche den jurasischen an Größe gleichgekommen wären.

Auch die Anlagerung der Blöcke, sowie der Grund und Boden, auf welchem sie ruhten, bot manche Gelegenheit zu Einwürfen. In vielen Gegenden der Alpen sah man sie in Form langer Wälle angehäuft, welche halbmondförmig das Thal schlossen und nur in der Mitte von den Thalgewässern durchbrochen waren; an andren Orten sah man Blöcke aufgestellt, welche, auf einer Spitze ruhend, von einem Mathematiker zum Beweis

---

allgemeinen Zeitung schließt verdientermaßen mit den schönen Worten: „Männer, welche mit den seltensten Geistesgaben so vortrefflichen Charakter verbinden, welche dem öffentlichen Wohl ebenso hülfreich sind, als sie den wahren Fortschritt in der Wissenschaft fördern, erscheinen nur sparsam und in längeren Zwischenräumen in der menschlichen Gesellschaft, aber ihr Andenken lebt um so unvergeßlicher fort, und wenn die Erde sich über ihre vergänglichen Reste geschlossen, beginnt ihr Leben unsterblichen Ruhmes!"

der Lehre vom Schwerpunkt aufgerichtet schienen; man sah den Felsboden, auf dem sie lagen, abgenützt, glatt polirt, wie ein Spiegel an den meisten Stellen. All das schien sich auch nicht mit einem Strom zu reimen, denn derselbe wirft eher um, als er aufrichtet, baut sich auch nicht selbst Dämme in den Weg, sondern reißt sie weg, wenn er welche findet. Die Felspolituren macht er auch nicht gerade überall, wo er auftritt, sondern nur da, wo er mit aller Heftigkeit einwirkt, nicht hinter vorspringenden Felsen, die seine Wuth abhalten. Zudem sehen Wasserschliffe auch ganz anders aus als die Polituren, auf welchen Findlingsblöcke liegen. —

Alle diese Thatsachen ließen sich freilich schwer mit der Annahme eines Stromes, desto leichter aber mit der von Gletschern erklären. Diese führten, wie man beobachtet hatte, noch immer die Trümmer der Felskämme in ihrer Nähe hinab in's Thal, und häuften sie längs ihrer Seiten und an ihrem Ende in oft bedeutender Menge an; es war eine unbestreitbare Thatsache, daß diese wallartigen Trümmerhaufen beim Rückzug der Gletscher in Form langer Hügelkämme zurückgelassen wurden, welche längs den Thalwänden in Form paralleler Linien, im Thalbett als halbmondförmig dasselbe schließende Wälle sich darstellen; man konnte bei jedem Spaziergang in den Alpen sich überzeugen, daß in diesen Wällen die Bruchstücke meist wohlerhalten waren an Ecken und Kanten, und oft gar keine Spuren von Abnützung oder Rollung an sich trugen; daß sie oft in den bizarrsten wunderlichsten Stellungen sich darin vorfinden und daß endlich in den Wällen selbst alle Formen und Größen der Trümmer ebenso bunt durch einander liegen, als in den Anhäufungen der Findlinge. Auf dem Felsboden, welchen Gletscher überlagerten, fand man ganz dieselben Polituren wieder, welche auch unter dem erratischen Terrain sichtlich waren. —

Ging man von allen diesen Thatsachen aus, welche sich in zwei einander gegenüberstehenden Erscheinungen so ganz auf gleiche Weise wiederfanden, so erschien der Schluß auf große, vor der menschlichen Epoche bestandene Gletscher, welche von den Alpen ausgehend, die Schweizer Ebene erfüllt und die Findlinge bis zum Jura fortbewegt hätten, eine nicht zu gewagte Annahme. Durch lokale, nur die Alpen betreffende Einflüsse suchte man diese einstige ungeheure Ausdehnung der Gletscher zu erklären.

Bald indeß fanden sich Einige, welche der neueren Theorie, die anfangs nur schwachen Anklanges sich erfreute, ihre Aufmerksamkeit zuwandten und bemerkten, daß die Annahme doch zu einseitig sei, wenn man nur der Schweiz eine solche Zeit der Vereisung wolle zukommen lassen. Namentlich war es Agassiz, welcher, die beschränkte Charpentier'sche Ansicht aufgreifend, sie zu erweitern trachtete, und durch das Interesse an der Sache selbst, wie auch vielleicht durch den allseitig erhobenen Widerspruch angespornt, mit unermüdlichem Eifer und bedeutenden Opfern seiner Ansicht stets neue Thatsachen als Stützen suchte[231]). Von der allgemeinen Ver-

[231]) Agassiz, den der Wissenschaftsdrang von der Schweiz nach England und von da nach Amerika trieb, wo er noch verweilt, während seine Nachfolger, die Gebrüder Schlagintweit, das Himalajagebirge im fernen Asien durchforschen, hat nach Carl Vogt (in seinem oben erwähnten Pasquill auf deutsche Ehre und Wissenschaft S. 84.) seiner großen Verdienste sich verlustig gemacht, da er „ebenfalls bibelgläubig" geworden ist. Agassiz möge sich über diesen Vorwurf, der ihn in den Augen jedes Edeldenkenden nur höher stellen kann, trösten, allein wir möchten Hrn. Vogt rathen, mit Unterlassung seiner famosen Sittlichkeits-Forschungen im Berner Oberlande, deren Resultat, nach Rudolph Wagner, ein blauer Rücken gewesen sein soll, gleich den obgenannten Forschern, gleich einem Dr. Barth, Dr. Vogel rc. rc., sich aus eigener Anschauung mit Lebensaufopferung im Interesse der Wissenschaft Kenntnisse zu verschaffen, selbst auf die Gefahr hin bibelgläubig zu werden, statt im Fette der Selbstbeglänzung wie gewisse kurzhalsige Vierfüßler sich zu spiegeln, sein Wissen größtentheils aus fremden Werken zu schöpfen und deren Auszüge mit der Sauçe seiner Zoten und Blasphemien zu verunreinigen und endlich sich mit der löschpapierenen Krone eines Reichsregenten zu brüsten, die ja bekanntlich, nach Robert Blum's Tod, an den Wenigstbietenden vergeben wurde.

breitung der Findlinge in den meisten Gegenden Europas ausgehend, ihre Lagerungsverhältnisse und die sie begleitenden Erscheinungen genau beobachtend, behauptete Agassiz einen Zeitpunkt allgemeiner Vereisung der Erde. Seine Ansicht möchte etwa folgende sein[232]): Die geologische Epoche, welche der Erschaffung des Menschengeschlechtes voranging, war nach den von ihr erhaltenen Pflanzen- und Thierresten zu schließen, im Allgemeinen weit wärmer, als unsere jetzige Zeit. Plötzlich trat eine Periode heftiger Kälte ein, welche allem organischen Leben auf der Erde ein Ende machte. Eine Schnee- und Eiskruste von wahrscheinlich ungeheuerer Mächtigkeit überzog die Oberfläche unsres Planeten. Darauf stellte sich wieder eine höhere Temperatur her, unter deren Einfluß die Eisdecke allmählig zu schwinden begann. Die Gebirgszüge, welche Europa durchkreuzen, wurden je im Verhältniß ihrer Höhe die Haltpunkte der Eismasse, und bald bildeten sich, während die Ebenen allmählich frei wurden, ebensoviele Gletschersysteme als Bergketten vorhanden waren. Auf diesen verschiedenen Gletschersystemen wurden die Findlingsblöcke von oben herab bewegt, und man findet sie deshalb stets in sternförmiger Verbreitung um die Gebirge, von welchen sie stammen, gelagert. Allmählig wurden die niedern, dann auch die höheren Gebirgsketten ganz frei von Gletschern und endlich blieben nur noch als ganz geringe Reste der ehemaligen Eiszeit die Gletscher der Alpen und der wenigen andern ewigen Schnee tragenden Gebirge, sowie der Polargegenden zurück

Hätte man, um der Charpentier'schen Theorie faktischen Halt zu geben, sich allenfalls mit der bloßen Anschauung der Schweizer Gletscher und ihrer äußern Verhältnisse begnügen können, so waren, um diesen gewagten Schlüssen eine sichere Basis zu geben, weiter- und tiefergreifende Untersuchungen nöthig; denn nicht nur die Geologen, auch Physiker, Astronomen und andere Naturbeflissene geriethen durch den kecken Eingriff in ihre althergebrachten Rechte in Aufruhr und, ohne sich auf Thatsachen einzulassen, demonstrirte man mit den plausibelsten Gründen von vorn herein die Unmöglichkeit der Agassiz'schen Eiszeit. Ihr Vertheidiger selbst wußte keinen allgemeinen physikalischen Grund dafür anzuführen, warum er eine solche frostige Periode zwischen der ehemaligen Diluvialepoche und unsrer Jetztzeit einschob. Geologie und allgemeine Physik erwiesen unbestreitbar, wie er auch selbst eingestand, frühere wärmere Erdperioden und eine gradweise Abnahme der Temperatur der aufeinanderfolgenden Epochen. Wo die ungeheure Masse gefrornen Wassers hergekommen sein sollte, wußten weder Agassiz, noch die Andern, wo sie hingeschwunden sein sollte, wußte auch Niemand; kurz man überzeugte sich, daß eine solche Eiszeit unter die Unmöglichkeiten, ihre Annahme unter die gelehrten Hirngespinste zu rechnen sei.

Agassiz ließ sich nicht irre machen. Er suchte sich ferne zu halten von Spekulationen, dagegen desto eifriger Beobachtungen und Thatsachen zu sammeln. Durch genaue Messungen bestimmte er die Geschwindigkeit des Vorrückens einzelner Gletscher, suchte die bedingende Kraft dieses Vorrückens näher zu erforschen und fand sie mit **Charpentier** in der Ausdehnung des in den Haarspalten des Gletschereises gefrierenden Wassers. Er räumte dadurch einen Haupteinwurf gegen seine Eisfelder hinweg, welchen man bisher noch immer festgehalten hatte, indem man von der **Saussure**'schen Theorie der Gletscherbewegung ausging. Diese findet den Grund der Bewegung in einem Gleiten der Gletscher auf dem geneigten Boden ihrer Thalbecken; nach ihr war somit eine Bewegung der Eisfelder unmöglich. Die Annahme der Ausdehnung setzte der Bewegung auf einer ebenen Fläche kein weiteres Hinderniß entgegen. Namentlich aber wandte Agassiz den Einwirkungen

[232]) Vollständig entwickelt finden sich Agassiz Theorien in seinen Werken „études sur le glaciers 1840.“ Deutsch von Vogt und „Systeme glaciaire, ou recherches sur les glaciers. Paris 1847;“ mehr im Auszug in einem Aufsatz in der Deutschen Vierteljahrschrift 1841. Heft 3.

der Gletscher auf den Boden, welchen sie überlagern, den durch sie darauf hervorgebrachten Polituren, so wie den Trümmerwällen, welche sie bei ihrem Rückzug hinter sich lassen, seine Aufmerksamkeit zu. Die Abnützung der Felsen durch das Wasser, und das Verhältniß der Wasserschliffe zu den Eisschliffen war ein Gegenstand unausgesetzter Beobachtung für ihn, da er in ihnen das untrüglichste Hilfsmittel zur Entdeckung der alten Gletscherspuren erkannte. In der Stille wurden in der Schweiz alle Thatsachen gesammelt, welche die beschränkten Mittel des Einzelnen zuließen. Allein der Prüfstein der Theorie war England. Dort, in einem Lande, wo keine Gletscher mehr existiren, mußten sich ihre alten Spuren vorfinden, wenn anders die Theorie richtig war. Und wirklich fanden sie sich und so deutlich, so über alle Erwartung deutlich, daß bald nach hartem Kampfe Englands Geologen, sie anerkannten. England, Schottland, Irland waren davon überdeckt, die charakteristischen Polituren und Schliffe, die alten Wälle und Trümmerhaufen fanden sich fast in allen Thälern vor. In den Vogesen, in den Pyrenäen beobachteten andere die gleichen Spuren u. s. w.

Dies wäre im Kurzen die eben so geistreich entwickelte, wie verfochtene Hypothese Agassiz, welche aber trotz den vielen Männern, die sie bereits unter ihrer Fahne versammelt, denen keineswegs Gründlichkeit im Studium und in der Forschung abzusprechen ist, und die sogar unter die Koryphäen der Geologie zu rechnen sind, doch in dem Mangel an Unterstützung von Seite andrer Wissenschaften [233]), und in der Einseitigkeit der zu Grunde liegenden Beobachtungen den Keim ihres Vergehens in sich tragen dürfte, ungeachtet ihres eine Zeit lang nur allzu üppigen Blühens. Wir bestreiten keineswegs, daß Professor Agassiz, lebend in der Nähe gewaltiger Eisfelder die mannigfaltigen Erscheinungen schweizerischer Gletscher genugsam beobachtete, wie dies den deutschen Geologen von allen Seiten bis zum Ueberdrusse vorgerückt wird, wir kennen gleichfalls das wechselnde Vorrücken derselben in die Thäler hinab, ihr periodisches Zurückweichen, die stille und unwiderstehliche Macht, mit welcher sie Felsenmassen verschieben, und womit ihre Bildung Felsen zersprengt, aber warum gerade als Resultat dieser Beobachtungen annehmen, daß es eine Zeit gegeben habe, wo ein großes Eisfeld — ein Gletscher gewesen sei? Und noch dazu nach dem Wunsche der Anhäger der Gletschertheorie das Auffallende an dieser Eisperiode anzunehmen, daß nämlich dieser Eiszeit eine heiße Periode vorausgegangen sei!

Wie ist ein solcher Uebergang erklärlich? Bedenkt man zudem noch, sagen die Gegner, daß die bis in den höchsten Norden verbreiteten urweltlichen Thiere und Pflanzen der heißen Zone mit Spuren von Menschen [234]) (? s. o.) vermengt vorkommen, daß ferner die Geschichte (?) des Menschengeschlechts, abgesehen von der Bibel, sogar in den Sagen wilder Völker durch einen fortlaufenden Faden zusammenhängt (? s. o.); daß endlich jene angenommene Gewalt des vorrückenden Gletschereises als widernatürlich erscheint, wo es galt, Blöcke von mehreren 1000 Ctr. Schwere [235]) über hohe Berge hinan und fortzuschieben, — wird man dann noch eine solche Eisperiode zugeben können? Denn physisch unerklärbar ist wohl und bleibt der Umstand, wie auf jene heiße d. h. warme Periode, in welcher der Mensch bereits existirte, ein Jahrhunderte langer Winter

[233]) Finden auch diese Eismänner mit der Zeit einige physikalische Beweise, obwohl, wie wir dies oben schon gesagt haben, keine allzu große Wahrscheinlichkeit dazu da ist, so verweisen wir auf das Unsichere und minder Gültige solcher Beweise, da die Physik bekanntlich selbst nur zu häufig der Tummelplatz vager Hypothesen wird. Gewichtige Bedenken gegen einige Hypothesen Agassiz erhoben Bronn und Merian, worauf Desor und Agassiz solche bedeutend modifizirten.

[234]) Vergl. Mutzl's Urgeschichte der Erde und des Menschengeschlechtes ꝛc. ꝛc. Landshut 1843.

[235]) Ein solcher Block bei Neufchatel, 800 Fuß über dem dortigen See, auf einer Anhöhe des Jura's, ist 50' lang, 40' hoch und 20' breit und Hofrath v. Schubert schätzt ihn in seiner Geschichte der Natur, Th. I, S. 558, auf 90,000 Centner.

gefolgt sein sollte, von welchem die Erinnerungen des gesammten Menschengeschlechtes vom Anbeginn bis auf den heutigen Tag nichts wissen — ja sogar die Mythen desselben das Gegentheil aussagen. Es bliebe demnach nichts anders übrig, als die natürlichste Erklärung, eine Fluth anzunehmen. Durch sie lassen sich jene zahlreichen Alpenblöcke und ihre Zerstreuung auf eine andere Art, welche zudem mit der übrigen Gestaltung der Gegenden genau übereinstimmt, genügend erklären. Eben die Klüfte der Bergwände, welche nach jener Theorie mit dem Fortschreiten des Gletschereises in Zusammenhang stehen sollen, widersprechen nicht nur in unsrem Alpenlande oft genug jener Theorie geradezu, indem sie eine dem Laufe der Berggewässer entgegengesetzte Richtung haben, sondern das Nämliche ist auch aus den Gebirgslanden Schweden und Norwegen als kräftiger Gegenbeweis wider jene Gletschertheorie berichtet worden[236]). Mögen daher immer einzelne Gletscherregionen eine größere Ausdehnung gehabt und sich gegen tiefere Thäler hinabgesenkt haben, die Wärme der Niederungen zwang sie auch bald wieder zum Rückzuge in ihre Winterregionen hinauf. Wohl aber kann man den Blick nirgends hinwenden, ohne den Spuren einer zerstörenden Gewalt des Wassers zu begegnen. Wie groß diese Gewalt überhaupt sich zeigen könne und wie ungeheuer sie namentlich in jener Katastrophe gewesen sein müsse, darüber nur einige Andeutungen. Welche Verwüstungen richtet nicht oft ein sonst schwaches Bächlein an, wenn es vom Gewitterregen angeschwellt wird; wie viel hundertmal gesteigert erscheint die Kraft eines solchen Wässerchens in solchen Fällen? Aber viel bedeutender sind die furchtbaren Wirkungen eines Gießbaches im Gebirge, der in seiner tobenden Wuth kein Hinderniß kennt und Steinmassen fortrollt, deren Fuß er im Zustande seiner Ruhe kaum benetzt. Größer noch erscheint natürlich diese Gewalt des Wassers, wo die Wassermasse größer ist.

Escher[237]) erinnert hiebei nur an die mächtige, fortstoßende Gewalt des Wassers bei dem Durchbruche des kleinen neugebildeten See's in Bagnethal, wodurch sehr große Felsentrümmer in weiter Entfernung vom Punkte des Ausbruches bis zu einer bedeutenden Höhe über dem Thale hingeführt und abgesetzt wurden, wodurch es außer Zweifel gesetzt wird, daß die Granitblöcke des Juragebirges nur durch eine gewaltige Fluth herbeigeführt sein konnten, welche zugleich aus allen Hochthälern der gegenübergelegenen Granitkette hervorbrach[238]). Wir berühren ferner die Kraft der Wogen des Meeres, welche, wenn sie vom Sturme bewegt sind, aus der Tiefe herauf Steinblöcke zu 60—70 Centner an das Ufer und eine geraume Strecke weit über den Boden hinschieben. Die Wächter an den Küsten z. B. in Bell-, Rock- Lighthouse an der Ostküste von Schottland sind dies schon gewohnt und nennen diese Felsen Travellers[239]) (Wanderer); ja in Castle-Stuart fand man eines Morgens durch das sturmbewegte Meer einen Felsenblock in einer Nacht um 780 Fuß weiter geschoben. Wenn nun schon im jetzigen Meere die bloße Bewegung eines Sturmes, welche örtlich, durch das Anthürmen der Wogen den Druck der Wassersäule auf einem und dem andern Punkt der Tiefe steigert, solches vermag, wenn schon der Durchbruch eines so zwangartig kleinen See's, wie der des Bagnethals in seinem Maße etwas Aehnliches vermag, um wie vielmehr sollte nicht eine bis über die Gebirge fluthende Wassermasse ein Fortschieben der Felsblöcke bewirkt haben[240])? Und diese allgemeine Fluth kam, wie sämmtliche Fluthen des

[236]) Ausland. Jahrgang 1841. Nro. 105.

[237]) Gilb. Annal. LXV, S. 113—128. — Neue Alpina I. — In Leonhard's min. Taschenbuch J. 1822, S. 63.

[238]) Die Blöcke kamen hiebei zum Theil von Punkten her, welche mehr als 10,000 Fuß über ihren jetzigen Auflagerungspunkt erhöht waren.

[239]) Rob. Stevenson on the bed of the german ocean in the Edinb. Phil. Journ. Nro. 5. 1820. p. 42.

[240]) Schubert's Geschichte der Natur. Th. I. §. 559.

13. Jahrhunderts, auch vom Norden her, natürlich mit tausendfach gesteigerter Macht, davon zeugen die weit über die Ebenen und Hügel des nördlichen Europas verbreiteten Steinblöcke von Skandinavischer Abkunft. Der Hochrücken des krystallinischen Grundgebirges in Skandinavien war der nächste und erste Damm, welcher der von Norden hereinbrechenden Fluth sich entgegensetzte; darum traf ihn auch die zerstörende Gewalt desselben am mächtigsten und riß seine Trümmer weit über die südwärts gelegenen Gegenden hin [241]). Aber nicht bloß im nördlichen Europa, sondern auch in Nordamerika, namentlich um die großen Seen dieses Continents finden sich Felsentrümmer angehäuft und umhergestreut, welche offenbar eine große Fluth aus dem höheren Norden herbeiführte [242]). Es ist also erwiesen, daß die große allgemeine Fluth diese Veränderungen bewirkte und somit der Sieg der Neptunisten über diejenigen, welche die Blöcke durch Eruptionen 2c. [243]) emporgeschleudert wissen wollen u. s. w. anerkannt, eben so sicher, wie oben der Plutonisten Sieg über die Neptunisten im Betreff der Basaltbildung [244]). Es fragt sich nun noch, wie war eine so große allgemeine und allwirkende Fluth möglich, wie entstand sie, wie verging sie?

---

[241]) Vergl. v. Hoff a. a. O. III. 220 und 221. De la Beche a. a. O. S. 176 ff. Asmann de fossilibus volutatis, Wittenberg. 1795 und 1801. Esmark in Magaz. for Naturvidenscap. 1824. Th. I, S. 28. Hilbart in Edinb. Journ. V. 2. (1825) p. 208. Fr. Hoffmann in Poggendorfs Annalen III (1825) S. 37. Von Bonstetten Skandinavie et les Alpes. Paris 1826. Hausmann Commentatt Soc. Götting. recentior. Vol. VII., p. 3. Fischer in Kastner's Archiv XIV., S. 401. Rasoumovsky in den Annalen des Sc. naturelles T. XVIII., pag. 133. L. v. Buch in Poggendorfs Annalen IX., 827. Hausmann in Götting. gelehrt. Anzeigen, Sept. 1827. Klöden's Beiträge V.

[242]) Vergl. v. Schoolkraft Narrative of travells 1821. Bigby in Transact of the geol. Soc. of Lond. 2. Ser. Vol. I, p. 204. American. Journal 1825. Feb. p. 28. Dobson u. Kay in Sillimans Journ. X. p. 21. XIII. p. 348.

[243]) De Luc. Mem. de la soc. phys. de Geneve. Th. III, p. 189.

[244]) Auch Alex. v. Humboldt ist geneigt, die auf dem Schuttlande aufgelagerten großen Felsblöcke, über deren Verbreitungsursache noch lange gestritten werden wird, (wie er im Kosmos Th. I, S. 299 bemerkt) minder liegenden Eisschollen, als dem Durchbruch und Herabsturze zurückgehaltener Wassermassen bei Hebung der Gebirgsketten zuzutheilen. Die neueren Geologen sprechen sich für den Transport der „Findlinge" durch Eis aus und bringen diese Blockwanderung mittelst Gletscher oder schwimmender Eisschollen mit der Abkühlungstheorie der Erde in Verbindung, weil man in der ganzen Reihe der älteren Flötzschichten ebenso wie an der Oberfläche zwischen den Wendekreisen nicht ein einziges Beispiel ähnlicher Blockwanderung aufgefunden habe. Cotta citirt für diese Ansicht die Beobachtungen von Darwin, (Naturhistorische Reisen, übersetzt von Dieffenbach 1844 und Coral reefs London 1842.) Rink, (Physikalisch-geognostische Beschreibung von Nordgrönland, in De Danske Handelsdistricter i Nordgrönland. 1852.) Lyell, Boyle, Andres Smith 2c. 2c. Nach Pfaff haben die Untersuchungen der Erscheinungen an Gletschern und an schwimmenden Eisbergen uns in diesen das Transportmittel jener Blöcke kennen gelehrt. „Auch jetzt noch", bemerkt derselbe hierüber, „sehen wir an vielen Punkten des Nordens und ebenso im Süden Gletscher bis in das Meer herabsteigen. Mit Blöcken beladen, welche von den Abhängen, zwischen denen sich die Gletschermassen hinbewegen, auf das Eis herabrollen, schiebt sich dieses in das Meer, trennt sich in große bergähnlichen Massen von den weiter rückwärts liegenden Theilen und schwimmt so langsam mit seiner Last durch die Polarströmungen dem Aequator zu. Durch die Sonnenwärme und die Temperatur des Wassers schmelzen sie nach und nach und lassen die Felsmassen, welche auf ihnen schwammen, endlich zu Boden sinken. Nur die wenigsten und die größten Eismassen gelangen dem Aequator näher, daher ist es leicht erklärlich, warum die Menge der Blöcke von den Polen gegen den Aequator abnimmt. Es werden gegenwärtig bis zu 40° N. B. und 36° S. B. schwimmende Eisberge angetroffen und gelangen solche von der Baffinsbay bis nach den Azoren, von den Südpolarländern bis nahe dem Kap der guten Hoffnung. Es setzt diese Erklärung jener Phänomen durch solche Eisberge nichts Anderes voraus, als daß zu der Zeit der erratischen Erscheinungen die norddeutsche Ebene vom Meere bedeckt und in Skandinavien Gletscher bis an

Möge es uns erlaubt sein, noch einmal auf die Ergebnisse unsrer letzten Untersuchungen überzugehen, ehe wir diese gewichtigen Fragen zu beantworten versuchen wollen im Sinne der Angegriffenen, welche sie vertheidigen, ohne dabei die Angreifenden selbst und ihre Einwürfe außer Augen zu lassen. — Wissen wir auch nichts Gewisses über die uranfängliche Bildung der Erde, so können wir doch mit Gewißheit behaupten und es mittelst unbestreitbarer Thatsachen auch durchführen, daß der Erdball sowohl damals, als auch später ununterbrochen gewisse bedeutende Veränderungen erlitten habe. Unwidersprechliche Zeugen dieser Annahme sind die Ueberreste von Pflanzen und Thieren, welche von den roheren anfangend, allmählich bis zu den feiner organisirten übergehen; auch bestätigt ihre eigenthümliche Lage, ihre Vertheilung und Beschaffenheit, wie wir oben gesehen haben, diese Erdrevolutionen. Man hat sich deshalb seit geraumer Zeit damit beschäftigt, die Ursache derselben zu erklären und zu verschiedenen Hypothesen seine Zuflucht genommen. Bei der Besprechung der Versteinerungen haben wir mehrere erwähnt und diese Erwähnung fordert uns auf, ihre Wichtig- oder Nichtigkeit zu erweisen. Wie wir gesehen haben, nehmen Mehrere eine Veränderung des Schwerpunktes der Erde und einen Wechsel der Richtung ihrer Axe gegen die Ekliptik an, um daraus zu beweisen, daß vieles auf die uranfängliche Gestaltung und spätere Umbildung der Erde und hauptsächlich der Erdkruste Bezügliches daher seinen Ursprung habe. Allein, wodurch läßt sich diese Schwerpunkt-Verrückung erklären? (s. o.) Welche Ursachen und Kräfte waren hiebei thätig? Diese müssen erst nachgewiesen werden, außerdem ist eine solche Annahme nicht denkbar. Statt naturgemäßer Nachweisung solcher Ursachen stellen sich aber triftige Gründe gegen eine solche Hypothese dar und zwar ist ein Haupthinderniß in der regelmäßig von Innen her abnehmenden Dichtigkeit zu finden, welche man durch Pendelbeobachtungen ausgemittelt hat. Und was dieser Theorie vollends ihre Wahrscheinlichkeit benimmt, ist der Umstand, daß das Hauptargument, worauf die Vermuthung des Wechsels des Schwerpunktes gestützt war, nämlich die Ungleichheit der Dimensionen beider Erdhalbkugeln hinwegfällt, insofern diese früher aus **La Caille's** Messung am Cap gefolgert, durch die neuesten Untersuchungen aber widerlegt ist.

Andere und zwar eine bedeutende Anzahl von tüchtigen Männern nahmen eine veränderliche Richtung der Erdaxe an [245]) und erklärten wie natürlich daraus die meisten Aufgaben der Geologie ebenso naturgemäß, als leicht. Doch dieser Hoffnungsanker ward den rings nach Land spähenden und an dem Erreichten nun landen wollenden Geologen durch die Astronomen entwunden, welche nie und nimmer mehr dieses zugeben. Der große Bode [246]) hat namentlich die Gründe ausführlich entwickelt, welche gegen eine solche Annahme streiten; auch **La Place** [247]), welcher dieser Hypothese anfänglich nicht abgeneigt war, bemühte sich, dieselbe mit astronomischen Thatsachen zu vereinigen: allein sein Unternehmen scheiterte an der Unmöglichenkeit solcher Nachweisungen und er erklärte die Nichtigkeit solcher Annahmen. Gerne wendete man sich deshalb der von Leop. v. Buch und **Elie de Beaumont** (s. o.) erläuterten und vertretenen Hypothese von einer Hebung der Gebirge durch vulkanische Kräfte und von einer in früheren Zeiten überall höheren Temperatur des Erdballs zu, woraus sich

---

das Meer reichten. Für Ersteres liefert uns die Bodenbeschaffenheit jener weiten Ebene hinreichende Beweise, für Letzteres ist die Möglichkeit ebenfalls leicht zu beweisen. ɩc. ɩc."

245) Vergl. Meister's de montium origine ab axis ter. mut. pend. in Comm. Gott. 1782. p. 28, 1783. p. 101. — Abbe Plüche's und Klee's Hypothesen sind bereits früher erwähnt.

246) Neue Schriften der Berl. Gesellschaft f. Nat., B. II, 303.

247) Syst. du monde II 138. Toute hypothèse fondée sur un déplacement considérable des pôles à la surfece de la terre doit être rejetée.

alle Erscheinungen und namentlich die durch die Versteinerungen begründeten Veränderungen der Erdoberfläche sehr natürlich und überhaupt den bekannten Naturgesetzen sehr angemessen erklären ließen, wie dies besonders A. v. Humboldt so trefflich gethan hat; allein auch diese Annahme erklärt, nebst andren Mängeln, woran sie leidet, ein bedeutendes Phänomen nicht, welches leider trotz vielem Bemühen noch als ungelöstes Räthsel dasteht: Es ist dies die Erklärung der Ursachen eines Wechsels von Lagern mit Ueberresten von Produkten des Seewassers und der süßen Gewässer, wie sie besonders bei Paris nach **Cuvier** und **Brogniart**; südlich von London nach **Webster**, und auch sonst noch gefunden werden; denn Breislack's[248]) Erklärung dieses Phänomens aus einem wechselnden Abflusse größerer Binnenmeere oder aus einem wechselnden Stande des Meeres[249]) ist allzu hypothetisch und entbehrt noch zu sehr systematischer Gründe und Beweise. — Verschiedene, nicht bloß ältere, sondern auch neuere Geologen und zwar unter diesen Männer von ausgezeichnetem Talente und großer Zuverlässigkeit als **Cuvier**[250]), **Jameson**[251]), **Buckland**[252]), Schubert[253]) u. s. w. nehmen eine allgemeine große Fluth an, wodurch nicht bloß verschiedene Veränderungen der Erdoberfläche herbeigeführt, sondern namentlich auch die Ueberreste urweltlicher Thiere entweder in großen Haufen zusammengeschwemmt wurden, welche dann mit nachher zu Steinen erhärteter Erde bedeckt worden sind, oder wodurch die Thiere selbst in die schon vorhandenen Höhlen zusammengedrängt und dann darin umgekommen sein sollen. Sie stützen sich hiebei auf die alten Sagen fast aller Völker darüber. Hofrath von Schubert stellt dieselben in seiner Geschichte der Natur in einem Abschnitte über die große allverheerende Fluth zusammen und man muß erstaunen über die merkwürdige oft wörtliche Uebereinstimmung aller Völker mit der Hauptquelle oder Urkunde, der hl. Schrift, worin diese große Fluth uns Moses ebenso ausführlich, als klar und deutlich erzählt[254]).

Noa der einzige Gerechte und darum Gerettete tritt unter den verschiedensten Namen uns hier vor Augen, bald als Menu oder Nuh mit seinen 3 Söhnen Scherma, Chama und Jyapeti (Sem, Cham und Japhet) bei den Indern[255]), dann wieder als Xisuthrus in den Mythen der Chaldäer[256]), als Coxcox und Teocipaktli bei den Mexikanern[257]), als Teppi bei den Michnochanesen[258]), als Mitschapu[259]) bei den Wilden Nordamerikas, als Messu[260]) bei den Irokesen, als Dwivan[261]) bei den alten Kelten u. s. w. Auch in der

---

248) Just. geol. II. 488.

249) Const. Prevost in seiner Abhandlung in Annal. ch. et phys. XXXV, 439 ist auch dieser Meinung.

250) Essay sur la théorie de la terre etc.

251) Essay on the theory of the earth, by Baron George Cuvier; with geological illustrations by Prof. Jameson. Fifth edit. Lond. 1827.

252) Reliquiae diluvianae, Lond. 1823. 4. 2te Auflage. eb. 1824.

253) Geschichte der Natur, I. Th., S. 551. ff. u. a. a. O. u. in andren Werken.

254) Genesis, Cap. VI.

255) S. Works of Williams Jones, Th. I, p. 287.

256) Die ausführliche Erzählung dieser Sage findet sich bei Georgius Syncellus, der sie von Alexander Polyhistor entlehnte, welcher sie wieder dem Berosos entnahm. Vergl. Richters: „Berosi Chaldaeorum historiae, quae supersunt. S. 55—58.

257) Clavigero hist. del Mexico. II, 6. — Rosenmüller „Altes und neues Morgenland“ I. 33. — Kanne bibl. Untersuchungen I. 49. — Marcell de Serres etc., Graf v. Stollberg, Vollmer in cit. Werk.

258) Clavigero in c. W. IV, 16, 17.

259) Marcell de Serres. a. a. O.

260) Marcell de Serres. a. a. O.

261) Marcell de Serres. a. a. O.

Erzählung von Deucalion, die uns Lucian treuer als Ovid bewahrte, spiegelt sich das in der mosaischen Urkunde rein erhaltene Urbild der großen Begebenheit ab; ja selbst der Osiris der Aegypter, der Kronos, sowie der Janus der alten Mythen, erinnern noch an den Noah der heil. Schrift. Die Zeit und der Raum gestattet es nicht, uns über diese Sagen näher auszubreiten; da wir mehr auf Beweise aus der Natur als auf Beweise der Tradition[262]) sehen sollen, obwohl, wie wir schon einmal gesagt haben, unserer Urväter reiner und unverdorbener Sinn das Wahre oft erkannte und eine heilige Offenbarung sich in ihren Sagen bewahrheitet[263]). Deshalb schicken wir uns an, die trotz solcher untrüglichen Kennzeichen sehr beanstandete Frage der Möglichkeit einer allgemeinen Fluth näher zu untersuchen. Betrachten wir die wahrhaft erstaunenswürdige Menge der verschiedenartigen Thiere, deren Ueberreste theils versteinert, theils bloß mit Erde und Steinen bedeckt in einem dem Vermodern nahen Zustande gegenwärtig so häufig vereint sich finden und fragen wir uns, wie sie an diesen ihren Fundort gekommen, so enthält die Antwort, daß dies durch eine Fluth geschehen, etwas Befriedigendes. Doch mehrere Gegner erwiedern: Freilich enthält es nichts Widersprechendes in sich, anzunehmen, daß die in aufgeschwemmter Erde häufig vorkommenden Reste des Mammut, des Urstiers und andrer vorweltlichen Thiere durch partielle Fluthen von höheren Gegenden herabgeschwemmt und im Schlamme begraben sein mögen, um so mehr, da manche einzelne Ueberreste derselben noch in den Lagerungen ehemaliger Flußbette gefunden werden, aber eine allgemeine Fluth bedingt dieses noch nicht; und wenn wir auch abstrahiren wollten, von allen schon früher gebildeten Lagern der aus dem Meere entstandenen Versteinerungen, wenn wir auch zugeben wollten, daß sie erst dann entstand, als die Bildung der Erdkruste schon vollendet war, somit dieselbe als die letzte Katastrophe der großen Veränderungen unsres Planeten betrachten wollten, so wäre doch die Annahme einer solchen Fluth unstatthaft, weil wir die Ursachen, die sie hervorrief, nicht auffinden können, ohne uns der unnatürlichsten Hypothesen zu bedienen. Allein aller Einwendungen ungeachtet kann es doch nur eine große allgemeine Wasserfluth gewesen sein, sagen die Neptunisten, welche die letzten Abkömmlinge und Erzeugnisse einer untergegangenen Vorwelt unter Trümmern und einhüllenden Massen begraben hat; denn hätte das Gewässer der Erde allmählich sich vermindert, folgert Hofrath v. Schubert[264]), hätte hiemit in unmittelbarer Beziehung stehend, die Atmosphäre unsres Planeten allmählich ihre größere Wärme-Befähigung durch die Sonne verloren, so würden die auf der äußersten Oberfläche der Erde einzeln zu ihrem mütterlichen Elemente zurückkehrenden Ueberreste der organischen Wesen verwes't und vergangen sein, ohne in den meisten Fällen eine Spur ihres vormaligen Daseyns zurückgelassen zu haben. Nicht einmal würde das zerstörende Element

[262]) „Es gehört zum Tone unserer neuesten Historiker," sagt Rhode in seinem Werke über die alte Sage und das Religionssystem des Zendvolks, S. 127, „mit leichtsinniger Willkür das Heiligthum der alten Geschichte zu entweihen. Nach vorher entworfenen Planen construirt man die Vorwelt und alles, was sich nicht fügen will, was im höchsten Alterthum uns schwer wird, zu verstehen, was nur mit Mühe und tiefer Kenntniß der Vorwelt sich in Gedanken und Sprache unserer Zeiten übertragen läßt, ist Hieroglyphe, Allegorie, Symbol. Leicht und mühelos ist diese Erklärungsart freilich! Wir halten darüber nur nöthig, nach unsrer eigenen Denk- und Beobachtungsart zu schließen, ohne uns darum zu bekümmern, wie man in den entferntesten Jahrhunderten dachte und beobachtete."

[263]) Wir verweisen darum auf Schubert's Geschichte der Natur; M. v. Corrodi's Beiträgen; Vater's Mythen der Hebräer; Kanne's bibl. Untersuchungen und Auslegungen, I, S. 45; Stollberg's Geschichte der Religion Jesu, Th. I, Beil. II; ferner Marcell de Serres époque 7me; Klaproth's Asia polyglotta, S 19 ff.; Hugo Grotius de veritate rel. christ., I, §. 15, 16, III, §. 16; Rosenmüller „Altes und neues Morgenland"; Vollmer mytholog. Wörterbuch. s. v. „Adam."; Apollodori Bibliotheca, Lib. I, Cap. 7.

[264]) Schubert's Geschichte der Natur, Th. I, S. 555. „Die große Fluth."

des Feuers, wenn es durch vulkanische, über die ganze Erdfläche hinübergehende Bewegungen entfesselt, bei der Katastrophe vorherrschend thätig gewesen wäre, die letzten Spuren organischer Wesen aus der unmittelbar vorhergehenden Weltperiode gänzlich verwischt haben. Nach der Ansicht dieses gewissenhaften Naturforschers konnte es also bloß eine Fluth gewesen sein, bei welcher die gewaltige Bewegung einer Wassersäule wirkte, deren Druck auf jedem Quadratfuß der untersten Tiefe nahezu an 2 Millionen Pfund betrug. Eine Fluth, wiederholen wir, konnte es nur gewesen sein, die jene mächtigen Zerstörungen und Veränderungen herbeiführte, welche der festen Erdoberfläche ihre jetzige letzte Gestalt gaben. Nur einer solchen Fluth konnte es gelingen, Entblößungsthäler zu bilden, welche, wie ungeheure Wasserrisse das Hochland, und die Ebenen durchziehen. Sie nur vermochten es, jene Auswaschungen zu Wege zu bringen, durch welche die Absonderungsgrenzen der verschiedenen Gebirgszüge ihrer jüngeren Auflagerungen beraubt und entblöst wurden, und konnte hiedurch den jetzigen Flüssen ihren Weg bahnen, der zum Theil ein anderer ist, als der vormalige. Sie bietet uns den Talisman dar, welcher uns die Heimath der ungeheuren Felsenblöcke finden läßt, die, wie wir schon oben erwähnt haben, auf und in dem Bette des Fluthlands liegen; denn sie gab denselben ihre abgerundete Form, und trug bei ihrem gewaltsamen Hervorbrechen oder Zurückweichen diese Riesentrümmer des zerrissenen Hochgebirges an Stellen hin, welche mehrere 100 ja einige 1000 Fuß über der Meeresfläche, und selbst über dem benachbarten Thale erhöht liegen. Ihr allein war es möglich, in bedeutenden Höhen, einzelne Muscheln des Meeres mit Gebilden des Süßwassers und des trocknen Landes zusammenzuführen und selbst auf dem Rücken des wasserlosen Gebirges Lehmen und glimmerigen Mergel, vermischt mit Schuttland, anzuhäufen.

Wir verfolgten diese gleich hinreißende, wie überzeugende Vertheidigung einer Fluth bis zu ihrem Ende und übergingen dabei die ferneren Einwürfe, welche gegen eine solche gemacht wurden. Doch jetzt drängt sich unaufhaltbar mit Riesenschritten, die Frage herbei: W i e e n t s t a n d d e n n a b e r e i n e s o l c h e F l u t h? und siehe da die Plutonisten, welche so sehr das kalte Element des Wassers von jeher scheuten, sie verkünden frohlockend die Wahrheit einer solchen Fluth. Bald meußt es Amerika sein, das nach ihrer Ansicht aus dem Meere emporgehoben ward, bald eine später wieder untergegangene große Insel im stillen Meer, die durch vulkanische Kräfte gebildet war, und welche durch ihr Emporsteigen die Fluth herbeiführten. Wollt ihr Ungläubigen, rufen sie, einen stärkeren Beweis für unsre Erhebungstheorie, als den e i n e r F l u t h? die ja auch die Neptunisten, welche so gerne alles verwerfen, annehmen! — Wirklich scheinen auch solche ungeheure Phänomene, aber nur auf den ersten Blick gleich große Wallungen und Fluthungen der großen Wassermasse des Meeres erzeugen zu können, und begnügen wir uns mit einer oberflächlichen einfachen Betrachtung der Sache, so ist eine Fluth keine unnatürliche Wirkung einer so ungeheuren Ursache — aber, waren es nicht eben die Plutonisten, welche stets auf die genauesten Berechnungen, auf die schärfsten Nachweisungen drangen? — Wohlan, ihnen geschehe nach ihrem Willen. Und leider ergiebt sich nun, nachdem wir das Problem nach hydrostatischen und hydraulischen Gesetzen geprüft haben, sofort die augenfällige Unmöglichkeit desselben, denn es bleibt uns nichts übrig, als entweder die Naturgesetze für damals suspendirt anzusehen oder ein Wunder anzunehmen. Da wir nun nicht geneigt sind, so lange uns noch natürliche Erklärungen zu Gebote stehen, unsre Zuflucht zu außernatürlichen zu nehmen, so verfolgen wir die Sache weiter und berathen uns über die zweierlei Arten, nach welcher das Phänomen geschehen konnte. Die eine Art giebt folgende Erklärung: Das Meer wurde durch eine der angegebenen Ursachen, wozu wir auch noch die fügen wollen, welche einige annehmen, daß nämlich eine Meteorsteinmasse von der Größe eines ganzen Gebirges oder einer ausgedehnten Insel dort hineingefallen sei, in eine plötzliche Wallung versetzt, dadurch entstand nun die Fluth, und nach derselben trat das Meer allmählich wieder in seinen

ursprünglichen Stand nach statischen Gesetzen zurück; wie ja auch heut zu Tage noch eingeschlossene Meere, welche durch anhaltende Stürme bewegt werden, öfters Ueberschwemmungen der Küstenländer herbeiführen. Doch dieser Fall ist rein undenkbar; man kann freilich nicht läugnen, daß ein eingeschlossenes Meer z. B. die Ostsee oder ein See, wie z. B. der Genfersee u. a. oder ein Ozean, der sich z. B. in einen Kanal, eine Bucht oder in eine weite Strommündung verengt, durch anhaltende Stürme in Oscillation versetzt wird, wodurch dann durch das Wasser partiell da, wo die Oscillation einen Widerstand findet, eine Ueberschwemmung entsteht, die sich über die Küsten etliche Meilen landeinwärts bis zu einer Höhe von 20 oder wohl gar 50 F. erstreckt; aber diese Oscillationen sind nur in den angegebenen Fällen möglich; im weiten freien offenen Ozean kann so etwas nicht geschehen, auch wenn wir einen noch so großen eingefallenen Körper oder eine noch so ungeheure Erschütterung durch Erdbeben annehmen wollten. Jede Berechnung, wie man sich den Fall auch immer denken möge, führt auf die Unmöglichkeit solcher Annahmen zurück. Nehmen wir dann an, daß im Ozean eine so große Masse sich erhoben hätte, daß das verdrängte Wasser allgemein seinen Stand so sehr erhöht hätte, um die Ueberschwemmungen zu erzeugen; dann aber durch die Ausfüllung eines angemessenen Raumes zu seinem früheren Niveau zurückgekehrt wäre, — so liegt ein bedeutender Grund gegen solche Annahmen in der erforderlichen Menge des Wassers. Munke hat in dem Aufsatze über Urbildung der Erde[265]) den von Link aufgestellten Satz[266]) einer Herleitung der Sündfluth von der Erhebung Amerikas evident widerlegt; auch Flemming erklärt sich mit gewichtigen Gründen gegen Annahme einer solchen allgemeinen Fluth[267]).

Doch aller dieser Gründe ungeachtet, ist es nicht bloß wahrscheinlich, sondern sogar gewiß, daß einst eine große allgemeine Fluth stattgefunden hat, denn dies bestätigt uns die gesammte Erdoberfläche bei nur einiger Beachtung, dies bezeugen uns die Sagen unserer Väter und erklärt ausdrücklich Moses der von Gott Erleuchtete. Mögen die Gegner, welche nicht allein gerne eine Fluth, sondern auch noch viel lieber die ächte Urkunde über dieselbe, die hl. Schrift läugnen möchten, nicht glauben, daß wir uns bestechen ließen, wenn sie sagen: „partielle Fluthen haben freilich stattgefunden, denn die, die Erdoberfläche verändernde Wirkung des Wassers war früher ungleich größer, als in der geschichtlichen Zeit, davon zeugen noch z. B. die zerstörenden Wirkungen, die gegenwärtige große Fluthen anrichten, wenn man die Menge von Steinen, Kies, Erde und Sand berücksichtigt, womit sie nicht selten Niederungen überschütten; um wie viel größer müssen sie auf der jungen

---

[265]) „Nehmen wir an, sagt Munke, daß ganz Amerika vordem unter dem Meere begraben gewesen, dann plötzlich durch vulkanische Kräfte gehoben worden sei; dasselbe somit das Wasser aus der Stelle verdrängt habe, woraus dann eine willkürlich lange Uebeaschwemmung entstand, bis es sich wieder in den von diesem Lande früher eingenommenen Raum verlief; nehmen wir dieses trotz den übrigen bedeutenden Gegengründen an und zugleich, daß die mittlere Tiefe des Meeres über diesem Continente eine ganze geographische Meile betragen habe. Erwägen wir aber dagegen, daß die Oberfläche des Erdellipsoids sehr genau 9,260,500 geographische Quadratmeilen beträgt, der Flächeninhalt von Amerika aber nahe 572,110 geographische Quadratmeilen, so beträgt letzteres etwas mehr als $^1/_{16}$ von jenem und nur um den so vielten Theil einer Meile, also nur um 1500 Fuß konnte das Wasser allgemein über das Niveau des Meeres steigen und es würden also selbst bei einer an sich so unnatürlichen Hypothese, welche die Annahme einer noch vorhandenen ganz ungeheuren Wassermasse unter jenem Welttheile voraussetzte, doch noch Orte auf der Erde vorhanden sein, wohin dasselbe nicht kommen konnte, aber dennoch hingekommen sein müßte, wenn man alle die Veränderungen aus dieser Katastrophe erklären wollte, weiche man derselben gerne beilegen möchte. Vergleiche darüber: Gehler's phys. Wörterbuch, S. 1296.

[266]) Urwelt u. s. w., Th. II, S. 82.

[267]) Edinb. Phil. Journ., XXVIII, 205.

Erde gewesen sein, wenn z. B. die Berge durch vulkanische Kräfte aus dem Meere erhoben wurden, wie dies die Plutonisten nachweisen, dabei große Binnenmeere einschlossen und diese späterhin ihre Ufer durchbrachen. Auch findet man noch jetzt viele Distrikte, welche die unverkennbaren Spuren an sich tragen, daß sie früher unter Wasser standen, bis sich dieses irgendwo einen Ausgang bahnte u. s. w." Ja, die dieses alles behaupten, haben recht, gewiß fanden partielle Fluthen statt, wie sie ja seither auch stattfinden und noch stattfinden werden, aber eine große allgemeine Fluth ging ihnen vorher. Diese Thatsache kann nicht geläugnet werden. — Wir haben kurz vorher bei den Findlingen bereits gezeigt, wie dieselbe beschaffen gewesen sein mußte, um ihre Wirkungen, die sichtbaren Spuren ihres Dagewesenseins, zu erklären: möge noch folgendes Wenige hier einschlägige Platz finden! Schubert bespricht in seiner Geschichte der Natur [268]) die verschiedenen Ansichten, welche für den Beweis einer Fluth gegeben wurden. Nachdem er die Unzulängigkeit der Buffon'schen Erklärungsart dargethan, begegnet er der Theorie von einer plötzlichen Veränderung der Stellung der Erdaxe mit astronomischen Gründen, ebenso weist er das Nichtbewirktwerdenkönnen einer solchen anhaltenden Fluth durch Annäherung eines großen Cometen an der Erde nach, wie er auch ferner richtig bemerkt, daß eine Erklärung durch Herabfallen &c. großer fester meteorischer Massen auf die Erdfläche ein noch schwerer zu lösendes Räthsel darbiete, wie dies auch der Fall sei mit dem schon von **De Luc** für wahrscheinlich gehaltenem Einsinken eines großen Festlandes ins Meer und dem diesem entgegentretenden Aufsteigen eines andren vorher untermeerischen Theiles der Erdfläche. Wahrscheinlicher findet er die Erklärungsweise einiger der größten Geologen, nach welcher ein Zusammentreffen mächtiger vulkanischer Bewegungen im Innern der Erde mit der letzten großen Veränderung ihrer Oberfläche stattgefunden hätte. Die Forschungen der neueren Zeit lehrten uns in der Tiefe des Planeten einen eigenthümlichen Quell der Wärme kennen, dessen Wirksamkeit sich allerdings, wie dies die Erfahrung lehrt, bis zur Erzeugung einer vulkanischen Gluth zu steigern vermag. Von der einen Seite mache es die Physik, wie die abwägende Astronomie wahrscheinlich, daß das vorherrschende Element des Erdinnern stammverwandt sei mit jenem metallischen Stoffe, welcher fast in aller irdischen Gestaltung gefunden wird, mit dem Oxyd und Oxydhydrat des Eisens. Denn das letztere muß sich, wo das Element der Tiefe mit dem der Erdoberfläche, Eisenoxyd mit Wasser in Berührung kommt, überall, schon nach dem gewöhnlichen Maße der gegenseitigen Beziehung erzeugen. Auf diese Verbindung der beiden Stoffe mögen dann auch noch, wie überall im Reiche der chemischen Verwandtschaften Kräfte beschleunigend oder hemmend einwirken, welche von der Natur der elektrischen und magnetischen Kraft sind. Eine bloße Steigerung der Wärme war aber, entwickelt der berühmte Autor auf die scharfsinnigste Weise weiter, hinreichend, um aus dem Hydrat des Eisenoxyds das Wasser auszuscheiden, welches jenem, (wie wir schon oben aus dem oft benutzten Werke angeführt haben [269]) in solchem reichlichem Maße innewohnet, daß eine Masse, die noch lange kein Prozent der Erdmasse betrüge, eine Fluth aussenden könne, hinreichend groß, um die höchsten Gebirgsrücken der Erde mit ihren Wogen zu bedecken. Wenn es uns denn die Forschungen der neueren Zeit wahrscheinlich machen, daß ein großer Theil der Basalte, wie der Trachyte, wenigstens in späterer Zeit der Geschichte der Erdveste auf vulkanischem Wege entstanden [270]), so dürfen diese wohl als gleichzeitige Erzeugnisse derselben Steigerung der inneren Erdwärme betrachtet werden, durch welche

---

[268]) Vgl. Gesch. d. Natur. Th. I. S. 563 ff. Ueber Meteorsteine und Sternschnuppen v. auch Humboldts Kosmos. Th. I. S. 23 u. 48.

[269]) v. Schubert Geschichte der Natur S. 494. Th. I.

[270]) Ebendaselbst S. 377. u. a. O.

das gebundene Gewässer der Tiefe entfesselt wurde. Erzeugnisse, in deren Geschichte sich jene der anfänglichen Schöpfung der Erdveste wie in einem Schattenbilde wiederholten. Daß bei diesem ganzen Vorgang elektromagnetische Kräfte des Planeten wirksam waren, das läßt vielleicht schon die vorherrschende Richtung der großen Fluth (auf die wir schon öfters aufmerksam gemacht haben) vom Nordpol her verrathen, sowie die Anordnung der meisten Basaltmassen unsres Continents in der gleichen Richtung. Schubert deutet dann auch auf die sinnreiche Theorie **G. F. Parrot's** [271]) hin, die mit der eben gegebenen sehr verwandt ist und welche auf das aus mehreren Thatsachen sehr wahrscheinliche Dasein großer Wasserbehältnisse im Innern der Erde beruht, deren flüssiger Inhalt durch den Druck von Gasarten hervorgedrängt oder selbst durch Steigerung der Erdwärme an die Oberfläche des Planeten getrieben werden konnte. Offenbar übten nach Schuberts Ansicht außer dem früheren Zustande der Atmosphäre auch die Kräfte der Tiefe auf die Erhöhung der Temperatur der Erdoberfläche und wie nun im Kleinen auf starke Gewitter, auf dem Falle von Meteorsteinen, auf vulkanische Ausbrüche und Erdbeben meist eine sehr große plötzliche Abkühlung der Luft (Kälte) erfolgt, so im Großen noch viel mehr nach jener allgewaltigen Katastrophe. — Offenbar ist diese Erklärungsweise der Sündfluth und der mit ihr in Verbindung stehenden Ueberreste organischer Wesen eine naturgemäße und von allem Phantastischen und allzu Hypothetischen weit entfernt.

Ergiebt sich nun daraus, daß diese Veränderungen durch Wasser bewirkt wurden, so fasst dann die Theorie des Feuers um so tieferen Grund, da eben dieses ja das Wasser entband, emportrieb und somit die Grundursache der erwähnten Veränderungen war.

Der Beweis einer wirklich stattgefunden habenden Sündfluth kann also den Plutonisten keinen Eintrag thun, vielmehr verleiht er ihnen eine mächtige, eine unläugbare Stütze.

Hiemit hätten wir die Gründe, welche für oder gegen eine neptunische oder plutonische Entstehungstheorie der Erde sprechen, im Hauptsächlichen dargelegt. Mag es auch den Anschein haben, als hätten wir uns über manche Punkte zu weitläufig verbreitet, als hätten wir Umstände in unsre Abhandlung hineingezogen, welche über unsren Bestimmungshorizont hinausgingen, so möchten wir eine Entschuldigung darin finden, daß wir in einer so wichtigen Streitsache nie erschöpfend und ausführlich genug zu Werke gehen zu können glaubten, und daß gewisse Probleme, als Versteinerungen, Findlinge, Sündfluth ꝛc. mächtig in die Theorien der Erdfortentwicklung, wie sie von beiden Partheien aufgestellt wurden, eingreifen und leicht für eine oder die andere den Ausschlag geben konnten. Doch dürfte aus Allem, wie wir dies im Verlaufe unsrer Schrift mehrfach angedeutet haben, hervorgehen, daß der richtige Weg, wie immer in der Mitte gelegen, daß nämlich keiner der Hauptkräfte, Wasser und Feuer, ausschließlich die Entstehung und Fortbildung des Erdkörpers zugeschrieben werden kann, sondern Beide mit andern Kräften verbunden, gleich wichtigen Antheil hieran haben; wenn auch über untergeordnete Fragen, wie nachgewiesen, noch bedeutende Meinungsverschiedenheit herrscht. Durch das Aufgeben der mühevollen und doch eigentlich unfruchtbaren Verfolgung einer einseitigen Ansicht **à tout prix**

---

[271]) Grundriß der Physik III. §. 209. S. 292. Parrot entwirft uns bei seiner Theorie der Erdbeben eine so großartige Vorstellung von der Geräumigkeit und der weiten Ausdehnung der unterirdischen Wasserbehältnisse, daß wir in diesen einen Bergungsort für wohl noch bedeutendere Fluthenmassen voraussetzen könnten, als die waren, welche bei der letzten großen Katastrophe wirkten. Denn ein Raum, der noch kaum dem 260. Theil des Inhalts der Planeten-Kugel gleich käme, könnte schon zehn Mill. Kubikmeilen Wasser umfassen, dessen Verbreitung in einzelne durch die Tiefe der Erdveste hinziehende Höhlensysteme auch die Ungleichheiten jener Resultate erklären könnte, die sich bei der Berechnung über die Zunahme der unterirdischen Wärme ergeben.

hat die geologische Wissenschaft in kurzer Zeit außerordentlich gewonnen und in Jahrzehnten mehr Positives geleistet, als vorher in Jahrhunderten geschah. Mit Recht konnte deshalb Professor Naumann in seinem Vortrage am Wernerfeste zu Freiberg am 25. Sept. 1850 aussprechen: „daß die Geognosie vom Jahre 1850 eine ganz andere und weit reichere Wissenschaft ist als jene erste von Werner und seinen Zeitgenossen gegründete Geognosie. Der von ihnen gepflanzte Baum ist natürlich herangewachsen, streckt seine Zweige immer weiter hinaus, treibt seine Wurzeln immer tiefer in den festen Boden der Erfahrung und entfaltet immer reichere Blüthen. Aber fern sei es von uns, über dem Anstaunen des stattlichen Baumes der Gegenwart und über die Freude an seinen Früchten die Männer zu vergessen, welche ihn einstmals gepflanzt und gepflegt haben; fern sei es von uns, an den Verdiensten dieser Männer zu mäkeln oder mit knabenhaftem Dünkel auf sie herabzusehen, weil die fortschreitende Zeit uns auf einen höheren Standpunkt getragen hat. Vielmehr wollen wir es dankbar erkennen, daß es wohl solcher Vorgänger bedurfte, um überhaupt diesen Standpunkt zu erreichen, und wollen eingedenk bleiben der Worte Seneca's: **Multum egerunt, qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt; suscipiendi tamen sunt, et ritu deorum colendi. (ep. 64.).**" —

Altmeister Göthe, weit hinausragend im prophetischen Dichtergeiste über seine Zeit hat im 2. Theile seines unsterblichen Faust, beiden Theorien ihr Recht wiederfahren lassen, wo er seine alten Philosophen sprechen läßt:

„Anaxagoras: Durch Feuerdunst ist dieser Fels zu Handen.
Thales: Im Feuchten ist Lebendiges entstanden!"

Die neueren Geologen sind nämlich darüber soviel wie einig, daß in den ersten Perioden unsres Erdballs das Feuer mächtiger gewirkt habe, während in den folgenden das Wasser seinen Einfluß und seine Kraft überwiegend ausübte. Wir verweisen auf die öfters angezogenen Werke von Humboldt, Cotta, Burmeister, Roßmäßler, Pfaff ꝛc. und citiren schließlich Perty's[272]) Ansicht, welcher glaubt, die meisten Mineralien seien erzeugt worden, als sich die Erde noch in ihrer plutonisch-chemischen Periode befand, während mit der beginnenden Uebermacht der neptunisch-atmosphärischen Periode die Blüthezeit der sekundären Organismen entstand, worüber die neuesten Forschungen bereits bestimmte Systeme geliefert haben. Perty spricht, wie gezeigt, von einer plutonisch-chemischen Entwicklungszeit und deutet dadurch eine mitthätige Riesenkraft, den Chemismus an, welcher bei den Bildungen[273]) und Veränderungen eine wichtige Rolle nothwendig spielen mußte. Wir erlauben uns deshalb am Schlusse noch der Ansichten über die Thätigkeit des Chemismus von Seite des berühmten Geologen v. Fuchs[274]) Erwähnung zu machen, welchem es gelungen ist, dieser mächtigen Kraft endlich

---

[272]) Perty Naturgeschichte Th. I. S. 120. Berlin 1852.

[273]) Rammelsberg Lehrbuch der Crystallkunde.

[274]) Die Augsburger allgemeine Zeitung, welche im Jahrgange 1837 Nro. 444 und 445 diese Theorie im Auszuge mittheilte und besprach, brachte uns in ihrer Beilage zu Nro. 82 dieses Jahres die Nachricht von dem Tode (5. März) dieses großen seltenen Mannes" mit einer Skizze seines Lebens und Wirkens von einem würdigen Schüler desselben, Dr. Carl Arendts, worin ihm nach der Aufzählung seiner großen Verdienste als Grundzüge seines Charakters: Edle Menschenfreundlichkeit, schlichtes Wesen und ein kindlich frommes Gottvertrauen bekundet werden. Auch Prof. Dr. v. Ringseis beklagte in seiner Rektorsrede am 26. Juni d. J., dem Tage der Stiftungsfeier der Ludwig-Maximilians-Universität, daß die Universität durch den Tod, eines ihrer ausgezeichnetsten Mitglieder, den Professor Dr. Jos. N. v. Fuchs, verloren habe, dessen ganz ungewöhnlichen Verdienste um die Wissenschaft und Technik (die Stereochromie allein schon sichre seinen Ruhm auf ewige Zeiten), sowie sein gläubig frommes Leben hiebei hervorgehoben wurden, das da eine Widerlegung jener sei, die mit kecker Unwissenheit behaupten, die Geologie habe der Altgläubigkeit den Boden unter den Füßen weggezogen. — H. a. p!

festen Fuß in der Geologie als Wissenschaft betrachtet, fassen zu lassen, denn in der Erdbildung selbst hatte sie ihn ja längst. Derselbe stellte seine Ansichten in ein System zusammen, welches zwar in Manchem tiefe Wahrheit athmet und ebenso geistreich, wie konsequent durchgeführt ist, allein wegen seiner exclusiven Tendenz viele Gegner fand, obwohl ihm nicht abgesprochen werden konnte, daß er der Anerkennung der von ihm so warm vertretenen Naturkraft wesentlich die Bahn gebrochen. Wir halten es für nothwendig, die eigenen Worte dieses tüchtigen Forschers selbst als den besten Dollmetscher seines Systems hier zu benützen. Seine triftigen Einwendungen gegen Neptunisten und vorzüglich Plutonisten sind schon oben an den treffenden Stellen erwähnt worden. Wir können deshalb sofort die Theorie selbst aufgreifen. Wir brauchen, sagt Fuchs, weder einen wäßrig-, noch feurig-flüssigen Urzustand der Erde anzunehmen, denn es ist gar nicht nothwendig, daß Körper aufgelöst oder überhaupt flüssig seien, um krystallisiren zu können. In einer früheren Abhandlung über den Amorphismus fester Körper hatte derselbe Autor bereits nachgewiesen, daß auch amorphe feste Körper unmittelbar krystallisiren können, vorzüglich, wenn sie unter Wasser stehen oder von ihm durchdrungen wären, daher fest-weich seien. Alle krystallischen Körper müßten daher amorph gewesen sein, ohne flüssig gewesen sein zu müssen. Im Anfange war die Erde vermittelst des Wassers theils in festweichem, theils in flüssigem oder aufgelöstem Zustande. Es ist nun vor Allem die Frage zu erledigen: Was war aufgelöst und was war fest und nur vom Wasser durchdrungen? Zur Beantwortung verhilft uns die Kenntniß von den näheren Bestandtheilen der Gebirge. Zwei Säuren, Siliciumsäure gewöhnlich Kieselerde genannt und Kohlensäure fallen von allen Bestandtheilen als die wichtigsten auf. Die Kieselsäure bildete theils für sich, als eine gelatinöse Substanz, theils mit Thonerde, Kali, Bittererde den Eisenoxyden ꝛc. vereinigt die unauflösliche Masse der Gebirge. Die Kohlensäure bildete mit dem Kalk nebst einem großen Theil der Bittererde die Hauptmasse des aufgelösten Theils. Der neutrale kohlensaure Kalk der Gebirge ist im Wasser, jedoch nur sehr wenig löslich; es mußte daher ein größerer Ueberschuß von Kohlensäure dagewesen sein, als die Gebirge jetzt noch enthalten. Die Atmosphäre bestand ursprünglich wahrscheinlich bloß aus Stickgas, kohlensaurem Gas und Wasserdämpfen ohne Sauerstoff. Durch jene beiden sich ausschließenden Säuren entwickelten sich zwei große Formationsreihen, welche in jedem Zeitalter ungestört neben einander hergehen; sie sind die Kiesel und Kalkreihe, zu welchen sich in späterer Zeit noch die Kohlenstoffreihe gesellt. Die Gebirgsbildung begann:

1) Mit der Kieselreihe, welche sich bis in die neueste Zeit erstreckt. Bei der Krystallisation so großer Massen wurde Licht und Wärme frei; letztere konnte sich bis zur Gluth steigern und den vulkanischen ähnliche Wirkungen hervorbrigen. Aus dem festweichen, amorphen Zustande wurde auch die Bildung gemengter Gebirgsarten begreiflich. Während sich aber hier Granit bildete, entstanden dort Syenit, Glimmerschiefer, Grünstein ꝛc. ꝛc. kurz die granitartigen Gebilde. Je nach der Ruhe oder Bewegung des Wassers wurden die Gebirgsmassen entweder geschichtet oder nicht.

Nachdem ein großer Theil der festweichen Masse krystallisirt war, wurde das Gewässer freier und unruhiger, besonders in der neueren Zeit, weshalb sich da die Glieder der Kieselreihe nicht mehr so vollkommen ausbildeten: Sand, Sandstein und Thon sind der gewöhnlichen Ansicht entgegen, nicht durchgängig mechanische Sedimente, sondern der größere Theil auf ähnliche Weise, wie die älteren Gebirge der Kieselreihe gebildet worden; daher geht der Sandstein in Granit über, schließt bisweilen Feldspathkrystalle ein und selten fehlt der Glimmer.

2) Die Kalkreihe beginnt bereits in Urgebirgen und geht gleichzeitig mit der Kieselreihe durch alle Epochen bis in die neueste Zeit, wo sie, während die Kieselerde abnimmt, ihre größte Ausdehnung erlangt.

Wäre der kohlensaure Kalk feuerflüssig gewesen, so müßten wir statt kohlensauren Kalkes blos kieselsauren haben, da in starkem Feuer der Kalk sich nicht mit der Kieselsäure verträgt, sondern zersetzt wird und sich diese mit dem Kalk vereinigt und die Kohlensäure austreibt. Der kohlensaure Kalk hat seine krystallische Beschaffenheit daher durch das Wasser erlangt, in welchem er mit einem Ueberschuß von Kohlensäure aufgelöst war.

3) Die Kohlenstoffreihe beginnt mit dem Graphit in den Urgebirgen, zeigt sich im schwarzen Urkalk, Thonschiefer, Zeichen- und Alaunschiefer sowie im lydischen Steine, setzt mit diesem und dem Anthrazit in das Uebergangsgebirge fort, erlangt ihre größte (Ausdehnung) Mächtigkeit in den Steinkohlen (die also nicht aus dem Pflanzenreiche stammen), und endet in den Braunkohlen. Zu ihr gehören auch die Erdharze. Aller Kohlenstoff stammt von der freien Kohlensäure, diese mußte gleich von Anfang den neutralen kohlensauren Kalk bis zu einer gewissen Zeit aufgelöst erhalten, die Atmosphäre mit Sauerstoff versehen und für die Steinkohlen und Organismen den Kohlenstoff liefern. Bei Zersetzung der Kohlensäure entstanden wahrscheinlich bituminöse Produkte mit starkem Wasserstoffgehalt und humusartige, nebst Wasserstoff viel Sauerstoff enthaltend; durch Vereinigung beider wurden die verschiedenen Steinkohlen erzeugt. Zu den Braunkohlen mag das Pflanzenreich das Hauptmaterial geliefert haben.[275]) Nicht bloß aus organischen Körpern kann Humus gebildet werden: kohlenstoffhaltiges Eisen in Salzsäure aufgelöst, giebt nicht bloß humusartige Substanz, sondern auch ein Oel, ganz vom Geruch des Bergöls. Viel Sauerstoff der Kohlensäure ist auch zur Bildung des Gypses verwendet worden. — Die Gänge, seine Klüfte und Spalten entstanden bei der Krystallisation, wo die festweichen Massen auf einen kleinen Raum zurückkamen; in sie drang die noch vorhandene amorphische Masse ein und krystallisirte ungestört. Auf ähnliche Weise entstanden große Höhlen. In Folge des Zusammenziehens senkten und verschoben sich auch die Schichten. Während der Erdbildung drangen auch die Elektromere tief in die Erde ein und brachten Wirkungen hervor, die man gerne dem unterirdischen Feuer zuschreiben möchte. Fuchs ist der Meinung, daß seine Theorie nicht, wie die vulkanische, den Gesetzen der Chemie widerspreche und die schöne Ordnung und Gesetzmäßigkeit der Schöpfung zerstöre. Allein eben diese Behauptung brachte der Gegner Waffen in Bewegung, denn sagen diese, dasjenige, was uns als Zerstörung und Unordnung im Gange der Natur erscheint, ist ja oft nur eine Durchgangsstufe und eine Bedingung höherer Entwicklung. Die Sündfluth, welche die Neptunisten vertheidigen, mußte ja ebenso die Ordnung und Gesetzmäßigkeit der Schöpfung zerrütten. Keineswegs verweigern aber eben diese Gegner dem Oberbergrath v. Fuchs die Anerkennung seiner Verdienste, da er dem viel zu sehr vernachlässigten Chemismus, der gewiß eine sehr große Rolle bei Bildung der Erde spielt (s. o.), seine Rechte wenn auch in vielleicht zu ausgedehntem Maße und unter Geringschätzung anderer ebenso wichtiger Kräfte vindizirt.[276]) Doch fügen sie bei, lassen sich wohl einige der wichtigsten Probleme, um welche sich der Streit seit langem hauptsächlich dreht, durch diese Theorie lösen? Denn es wird weder die nach unten unläugbar zunehmende Temperatur der Erde darin berührt, noch das Vorhandensein tropischer Organismen der Vorzeit in den Polargegenden. Wollte man dieses auch ohne Centralwärme mit Oberbergrath v. Fuchs bloß durch die bei der Crystallisation frei werdende Wärme erklären, (obschon organisches Leben neben so gewaltigen Prozessen kaum denkbar ist) wie sollten die Gebirge entstanden sein, mit ihren

[275]) Nach Mittheilungen eines Freundes soll Prof. Dr. Goppert in Breslau, welcher vor Kurzem im Diamant Zellengewebe entdeckt haben will, vor 8—10 Jahren durch (ein Jahr langes) Kochen des Holzes in Wasser Braunkohle aus demselben erzeugt und durch einen Zusatz von Schwefelsäure Steinkohle erhalten haben.

[276]) Perty's Naturgeschichte, Th. I.

kühn aufstrebenden Gipfeln, mit der wilden Zerstörung, die sie so häufig darbieten, mit dem augenfälligen Durchbrechen und Emporheben der anerkannt neptunischen Schichten?

Dieser Einwendungen ungeachtet wird Fuchs Theorie ihre guten Früchte tragen, denn sie beruht, nicht wie so viele andere, auf imaginärer Vorstellung, sondern stützt sich auf gründliche Erfahrungssätze, die das Resultat einer jahrelangen eifrigen und unausgesetzten Beobachtung der Natur, ihrer Kräfte und Wirkungen sind; und gewiß ist diese Theorie sehr geeignet, wie es auch der rühmlichst bekannte Gründer derselben wünscht, dem so vielfach verworfenen und misachteten Neptunismus eine auffrischende kräftige Stütze zu verleihen und ihm die gebührende Mitberechtigung zu sichern.

Zum versöhnlichen Schlusse enden wir mit der Anführung der vermittelnden Theorie der neueren Geologen, welche vorzugsweise dem Plutonismus huldigen, aber auch dem Neptunismus wie dem Chemismus die verdiente Stelle einräumen. Als würdigen Repräsentanten dieser neuesten Anschauung, führen wir den berühmten Geologen v. Leonhard an, welcher sich in Folgendem ausdrückt: „Denken wir uns die Erde ursprünglich in gasartigem Zustande, oder vielmehr alle festen Substanzen, welche dieselbe jetzt zusammensetzen, dampfförmig verbreitet, zerstreut inmitten eines Raumes, unvergleichbar größer als der, den sie nun erfüllen, so mußte die Temperatur jener Dämpfe durch das Ausstrahlen der Wärme nach und nach abnehmen. Die strengflüssigsten, die schwersten Körper, die Metalle werden sich dann zuerst verdichtet, und einen metallischen Kern im Mittelpunkte jenes Raumes gebildet haben, dessen gewaltige Hitze die Verdichtung der übrigen Materien verhinderte. Später condensirten sich, unter dem Einflusse der Wahlverwandtschaften, andere Stoffe, und es entstanden neue Verbindungen. Das Kalium, das Natrium spielten, zufolge ihrer starken Affinitäten zu vielen Substanzen, ohne Zweifel hiebei mächtige Rollen. Die Temperatur sank mehr und mehr; Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, im Allgemeinen die nichtmetallischen Körper, gegenseitig auf einander einwirkend, bedingten die Bildung des Wassers und das Entstehen zahlloser anderweitiger Verbindungen.

Nachdem die anfänglich große Hitze im Elementengemenge das Feuerbeständige vom Flüchtigen geschieden hatte, das Zurückbleibende geschmolzen war und chemischen Verwandtschaftsgesetzen gemäß sich ordnete, entstand als Kugelschicht die erste Hülle von Gesteinen. Gneiße, Glimmerschiefer und die ältesten Granite, und diese Erzeugnisse innerer Bildungskraft, denen wir in den größten Tiefen des Bergbaues, wie auf den beschneiten Gipfeln vieler kolossalen Höhen begegnen, diese Resultate der ersten Verdichtung unsrer Erdoberfläche, diese sogenannten Urgebirge, machen die Grundlage aller späteren Felsgebilde aus.

Noch war kein Pflanzenleben entwickelt, noch bestand keine Thierwelt; jene frühesten Felsmassen mußten schon deshalb frei bleiben von jeder Spur versteinerter organischer Wesen.

Als mit dem Verlaufe der Zeit sich die innere Wärmeentwicklung der Erdmasse minderte und mehr Hitze ausstrahlte, als erzeugt ward, da fing die Oberfläche an, allmählich zu erkalten. Ein Theil des unermeßlichen Dunstkreises, welcher bis dahin die Erdkugel umgeben hatte, nahm tropfbar-flüssige Form an; Wasser stürzte in Menge nieder und trat mit der erkaltenden Außenfläche der Erde in Wechselwirkung; sein Einfluß war keineswegs ein bloß mechanischer, es zeigte sich das Wasser auch chemisch thätig, und dieß um so kräftiger, da ihm noch eine sehr hohe Temperatur zustand. Von der zu jener Zeit noch dünnen, festen Erdrinde, die nicht mächtig genug war, der zerstörenden Gewalt zu widerstehen, brachen größere und kleinere Theile in Trümmer zusammen; die obersten Schichten der Gneiße, der Glimmerschiefer, der Granit wurden zersetzt, sie verwitterten. Stürmisch bewegten sich die Wasser hin und her, ihr Stand war hoch, ihr Strömen mächtig, bis sie, zur Erhaltung eines gewissen Gleichgewichtes, bald hier, bald dort in entstandene Niedersenkungen

gewaltsam sich eindrängten. Ungeheure Strecken der frühern Erdoberfläche, ja höchstwahrscheinlich alle frühesten Theile derselben wurden dem Ungestüme der Wogen preisgegeben. Gewaltige Mengen des zersetzten, des aufgelösten Materials wurden zusammengeschwemmt und aus diesem Schlamme entstand der ältesteThonschiefer, der kein neues Gebilde, sondern ein umgeändertes Erzeugniß früherer Zeit ist.

Die Ausbrüche aus dem Innern hörten indessen nicht auf; aus den Zerstörungen, welche die älteste plutonische Decke, die ursprünglich ein dichtes Ganze bildete, wiederholt erlitt, läßt sich erklären, warum die später bis an die Erdoberfläche hinaufgetriebenen plutonischen Massen oft nur stellenweise, oft nur in gewissen Strecken, als Gebirgsketten vorkommen. Durch Zusammenziehungen einzelner Erdrindentheile entstanden Spalten und Höhlungen; das Wasser drang durch dieselben zu dem glühenden Innern, und neue gewaltige Ausbrüche mußten statthaben. Der Boden that sich auf, Granite, Syenite, Porphyre, körnige Kalke traten empor. Sie hoben theils die widerstehende Felsdecke, theils durchbrachen sie jene alte Gneiß- Glimmerschiefer- und Granitdecke, drangen auf mannichfaltige Weise dazwischen und überstiegen auch mitunter die Oberfläche der Rinde und nahmen höhere Stellen ein. Gleich den geschmolzenen Erzeugnissen früherer Perioden werden diese später emporgedrungenen Massen frei von versteinerten thierischen und pflanzlichen Resten gefunden, denn noch konnte kein lebendes Wesen die Erde bewohnen; gleich jenen Gebilden enthalten dieselben keine Geschiebe, wie solche durch langes Fortrollen, durch Aneinanderreiben von Gesteinbruchstücken im strömenden Wasser entstehen. Wohl aber finden wir in ihnen scharfeckige Trümmer uns schon bekannter plutonischer Felsmassen eingeschlossen: Fragmente ältester Granite in neueren, Gneißbruchstücke in Porphyren, Glimmerschiefer-Brocken in körnigen Kalken u. s. w. Es sind dies recht augenfällige Beweise vom gewaltigen Empordringen neuerer plutonischer Gebilde durch die älteste plutonische Erdrinde.

Die Wasser blieben mittlerweile nicht ohne wesentlichen Einfluß; sie setzten ihre zerstörenden und wiederbildenden Wirkungen fort. Sie fanden vielartiges Material, daraus wurden, im langen Zeitverlaufe, die älteren thonigen, sandigen und kalkigen Gesteine. Dieses Mannigfaltige, dessen Senkung aus Wassern allmählich geschehen sein muß, wird nach den Verhältnissen der Altersfolge in gewisse Formationen, in Gruppen geschieden; denn man vermag, während und nach den großen Neuwälzungen der Erdrinde gewisse Hauptabschnitte in der Gebirgsbildung festzustellen. Aelteres und Jüngeres erscheinen scharf gesondert; das Untere geht bei neptunischen Ablagerungen stets dem Oberen im Alter vor; spätere erstandene Absätze konnten nur auf bereits vorhandenen ihre Stelle einnehmen. Während nun diese neptunischen Absätze zum Erstarken und Dichterwerden der Erdrinde beitrugen, fing das Land, emporgehoben von der im Innern der Erde waltenden Kraft, an, mehr und mehr aus dem Schoße des Meeres emporzutauchen, anfangs als Inseln, dann als Küstenstrecken und endlich als Festland. Schon frühe fing dasselbe an, sich mit einer Pflanzendecke zu bekleiden, und etwa gleichzeitig mit den ältesten und einfachsten Gewächsen hub das Leben einer niederen Thierwelt an, sich zu äußern. Aber der damalige Zustand muß als sehr verschieden vom gegenwärtigen gelten, denn die in den ältesten neptunischen Felslagen eingeschlossenen Ueberreste sind solche, deren Urbilder in der heutigen Welt fehlen oder doch sehr abweichen von Thieren und Pflanzen der Gegenwart. Durch gewaltige Katastrophen ging jene erste Schöpfung unter, gleich anderen, die Jahrtausende zu ihrer Entwicklung aufgenommen hatten, um einer jedesmaligen neuen und höheren Ordnung der Dinge Platz zu machen.

So lange die erstarrte Rinde dünn, die Gewächse also dem Feuerquell näher waren, mußte selbst in den Gegenden, die am entferntesten vom Aequator lagen, ihre Länge möge nun diese oder jene gewesen sein, tropisches Klima herrschen. Warme Wasserdämpfe drangen überall aus der Felsendecke; heiße Quellen drangen

an zahllosen Orten hervor. Bis zur Riesengröße entwickelten sich Gewächse; in begrabenen Waldungen, in Steinkohlengebirgen finden wir die Beweise, eine Fülle der Vegetation, die man nicht ohne Staunen betrachten kann, die aber auch, wie alles Erschaffene, ihren Kulminationspunkt haben und in dem Maße abnehmen mußte, worin die Erdrinde mehr und mehr abkühlte und die Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse schärfer hervortrat. Die nächste Folge hievon war eine Abnahme an Größe und Fülle in der Pflanzenwelt, eine Zunahme ihrer Verschiedenartigkeit und Mannigfaltigkeit. Obgleich es wahrscheinlich ist, daß die Sonnenstrahlen in den ältesten Schöpfungsperioden nicht durch die, mit vielen Dünsten angefüllte Atmosphäre dringen konnten, welche, nach dem Zeugniß der Geologen sehr verschieden von der jetzigen vor und namentlich, nach **A. Brogniart's** Meinung, eine größere Menge Kohlensäure enthalten haben muß, so bleibt doch gewiß, daß auch die Sonnenwärme einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung der Erde im Allgemeinen, wie auf das Gedeihen des vegetabilischen und animalischen Lebens übte. Das Erkalten der Erdrinde schritt nun immer mehr und mehr gegegen das Innere vor. Aber die Kraft der Tiefen blieb nicht unthätig. In gewissen Erdtheilen hatten bedeutende Erhebungen des Bodens statt, und das Festland nahm immer mehr an Ausdehnung zu; in andern Weltgegenden wogte ein ungeheurer Ozean. Alles Lockere und Lose wurde von den Wassern hinweggeschwemmt, alles Lösliche nahmen sie in sich auf. Aus weit verbreiteten Niederschlägen, die erfolgten, entstanden von Neuem thonige sandige und kalkige Bildungen. Ereignisse, wie diese, neptunische Katastrophen, wechselnd mit plutonischen Ausbrüchen, zumal mit Granit- und Porphyrauftreibungen, müssen, nach den vielen Schichten zu schließen, die wir antreffen, in den frühern Erdepochen häufig gewesen sein.

Als die Umwälzungen seltner zu werden anfingen, und nachdem die physischen Verhältnisse der Erde mehr und mehr geordnet worden, auch die Sonne, die nebliche und schwüle Atmosphäre durchbrechend, in ihrem Alles belebenden Glanze hervortrat, entstanden nach und nach höher organisirte Pflanzen und Thiere, und als endlich Alles zum Empfange vernünftiger Geschöpfe vorbereitet war, da ging, wie schon **Moses** lehrt, (s. S. 1) der Mensch aus der Hand schöpfender Allmacht hervor, um den ersten Platz auf einem Himmelskörper einzunehmen, der durch so viele Umwälzungen zu einem Wohnorte für ihn eingerichtet und entwickelt worden, um eine Prüfungsschule für seinen unsterblichen Geist zu sein. —

Druck von J. M. Reindl in Bamberg.